



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**ALTERNATIVNÍ ŘEŠENÍ ZASTŘEŠENÍ BYTOVÉHO
DOMU V BRNĚ**

ALTERNATIVE SOLUTION OF ROOFING FOR APARTMENT BUILDING IN BRNO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tereza Voráčová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Barbora Nečasová

BRNO 2017



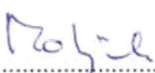
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	B3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3608R001 Pozemní stavby
PRACOVISŤE	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

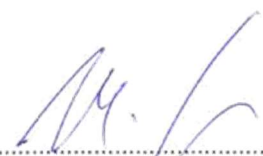
ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

STUDENT	Tereza Voráčová
NÁZEV	Alternativní řešení zastřešení bytového domu v Brně
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	Ing. et Ing. Barbora Nečasová
DATUM ZADÁNÍ	30. 11. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	26. 5. 2017

V Brně dne 30. 11. 2016


.....
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu




.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

- LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9;
- MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2;
- JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3;
- HENKOVÁ, S.: BW056- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014;
- BIELY, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007;
- ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009;
- DOČKAL, K.: BW054- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010;
- MUSIL, F., TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7;
- KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3;
- ZAPLETAL, I.: Technológia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X;

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

Bakalářská práce bude obsahovat:

- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4;
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software;

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.


Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební na VUT v Brně.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. et Ing. Barbora Nečasová

Vedoucí bakalářské práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: **Tereza Voráčová**

Název bakalářské práce: **Alternativní řešení zastřešení bytového domu v Brně**

Pro zadanou technologickou etapu stavby vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) a řešení širších vtažů dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu
4. Technologický předpis pro provádění jednoplášťové ploché střechy
5. Technologické předpisy pro provádění vegetační střechy s intenzivní a extenzivní výsadbou
6. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně konceptu výkresu ZS
7. Časový plán pro technologickou etapu
8. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu a ověření nasazení zvedacího mechanismu
9. Kontrolní a zkušební plány pro řešené technologické procesy
10. Bezpečnost práce pro řešenou technologickou etapu
11. Jiné zadání:
 - Zpracování detailů z oblasti konstrukcí pozemních staveb pro všechny posuzované varianty;
 - Kladečský plán pro řešení ploché střechy;
 - Položkový rozpočet pro řešené varianty;
 - Souhrnné posouzení řešených alternativ;

V Brně dne 30. 11. 2016

Vedoucí práce:



SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

PTÁČEK - pozemní stavby s.r.o.

Podvalí 629

752 01 Kojetín I - Město

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

Novostavba domu Tábor 43 b, Brno

Studentovi,

Jméno a příjmení: Tereza Voráčová

Datum narození: 5.2.1994

Bydliště: Potoční 478, Zlín 12, 763 14

který je studentem studijního oboru Pozemní stavitelství

na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě stavební, Ústavu technologie, mechanizace a řízení staveb, Veveří 331/95, Brno 602 00.

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 20 /20 .

V Brně, dne 27.10.2016



podpis oprávněné osoby

PTÁČEK -20-
pozemní stavby s.r.o.
Podvalí 629 752 01 Kojetín I - Město
IČ: 25896873 DIČ: CZ25896873

razítko

ABSTRAKT

Předmětem této bakalářské práce je řešení technologické etapy zastřešení bytového domu v Brně. Tato práce zahrnuje technologické předpisy, návrh strojní sestavy, technickou zprávu zařízení staveniště, technickou zprávu, řešení dopravních vztahů, bezpečnost a ochranu zdraví, kontrolní a zkušební plány, položkové rozpočty a časové plány. Cílem práce je porovnat vybrané varianty z hlediska finančního a časového.

KLÍČOVÁ SLOVA

Zastřešení, jednoplášťová plochá střecha, zelená střecha, extenzivní zelená střecha, intenzivní zelená střecha, technická zpráva, technologický předpis, časový plán, položkový rozpočet, zařízení staveniště, strojní sestava, kontrolní a zkušební plán.

ABSTRACT

The subject of this bachelor thesis is a solution of technology stage of roofing for apartment building in Brno. The bachelor thesis includes technological regulations, proposal of mechanical assembly, engineering report of site equipment, engineering report, solution of transport relations, safety and health plan, control and test plans, budgets and time schedules. Purpose of this thesis is to compare selected variants in terms of money and time.

KEYWORDS

Roofing, warm flat roof, green roof, extensive green roof, intensive green roof, engineering report, technological regulation, time schedule, budget, site equipment, mechanical assembly, control and test plan.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Tereza Voráčová *Alternativní řešení zastřešení bytového domu v Brně*. Brno, 2017. 184 s., 15 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Ing. Barbora Nečasová

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 16. 5. 2017

Tereza Voráčková
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Především bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Ing. Barboře Nečasové za její čas, trpělivost, cenné rady a ochotu. Také děkuji firmě PTÁČEK – pozemní stavby s.r.o. za poskytnutí projektové dokumentace pro zpracování této bakalářské práce. V neposlední řadě chci poděkovat své rodině, příteli a kamarádům za podporu.

Obsah

ÚVOD	11
1. PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	12
2. ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS	37
3. POLOŽKOVÝ ROZPOČET A VÝKAZ VÝMĚR	44
4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – JEDNOPLÁŠŤOVÁ PLOCHÁ STŘECHA	47
5. VEGETAČNÍ STŘECHY – ÚVOD	70
6. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – VEGETAČNÍ JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY ...	75
7. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	108
8. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY	122
9. ČASOVÝ PLÁN	139
10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN	142
11. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	145
12. SOUHRNNÉ POSOUZENÍ ŘEŠENÝCH ALTERNATIV	171
ZÁVĚR.....	176
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	177
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	181
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	184
SEZNAM PŘÍLOH	184

ÚVOD

Předmětem této bakalářské práce je zpracování technologické etapy zastřešení na bytový dům. Jedná se o novostavbu bytového domu v Brně.

Zpracovala jsem 3 variantní řešení pro zastřešení jednoplášťovou střechou. Varianta „A“ je klasická jednoplášťová plochá nepochozí střecha. Na tento objekt jsem dále navrhla dvě alternativní řešení zelených střech. Varianta „B“ je řešena jako zelená střecha extenzivní, která je navržena na variantu „A“. Jedná se o střechu nepochozí s nižším vegetačním souvrstvím. Varianta „C“ je intenzivní zelená střecha, kdy je skladba navržena jako pochozí s vysokým vegetačním souvrstvím.

Na tyto možné varianty zastřešení jsem zpracovala technologické předpisy, návrh strojní sestavy, technickou zprávu zařízení staveniště včetně výkresu zařízení staveniště, průvodní a souhrnnou technickou zprávu, širší vztahy dopravních tras, bezpečnost a ochranu zdraví při práci, kontrolní a zkušební plány, položkové rozpočty a časové plány. Na závěr jsem jednotlivé varianty porovнала z hlediska časového a finančního.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1. PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tereza Voráčová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Barbora Nečasová

BRNO 2017

Obsah

A Průvodní technická zpráva.....	14
A.1 Identifikační údaje.....	14
A.1.1 Údaje o stavbě.....	14
A.1.2 Údaje o žadateli	14
A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace	14
A.2 Seznam vstupních podkladů	15
A.3 Údaje o území.....	15
A.4 Údaje o stavbě.....	17
A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	20
B Souhrnná technická zpráva	21
B.1 Popis území stavby	21
B.2 Celkový popis stavby	23
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	23
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	23
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	24
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	24
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby.....	25
B.2.6 Základní charakteristika objektů	25
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení	29
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení.....	30
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi.....	30
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	30
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	30
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu	31
B.4 Dopravní řešení.....	32
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	32
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	33
B.7 Ochrana obyvatelstva.....	34
B.8 Zásady organizace výstavby	34

A Průvodní technická zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

Novostavba bytového domu Tábor 43b, Brno

b) místo stavby

Umístění stavby: Tábor 43b, 612 00 Brno-Královo Pole

Katastrální území: Královo Pole

Parcelní čísla pozemků: 3754/56, 3754/95, 3754/96, 3754/98, 3754/99, 3754/97, 3754/27

c) předmět dokumentace

Dokumentace pro stavební povolení.

A.1.2 Údaje o žadateli

Název firmy:	Themida s.r.o.
Adresa sídla:	Merhautova 438/22, Brno 613 00
IČ:	28680952
DIČ:	CZ28680952

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Název firmy:	Pam Arch s.r.o.
Adresa sídla:	Vránova 3/1241, Brno 621 00
IČ:	29289491
DIČ:	CZ29289491

Hlavní projektant:	Ing. arch. Robert Ševčík
Projektanti:	Ing. Lenka Bílková
	Ing. arch. Jiří Ševčík
	Ing. Milan Kesi
	Ing. Andrej Smatana

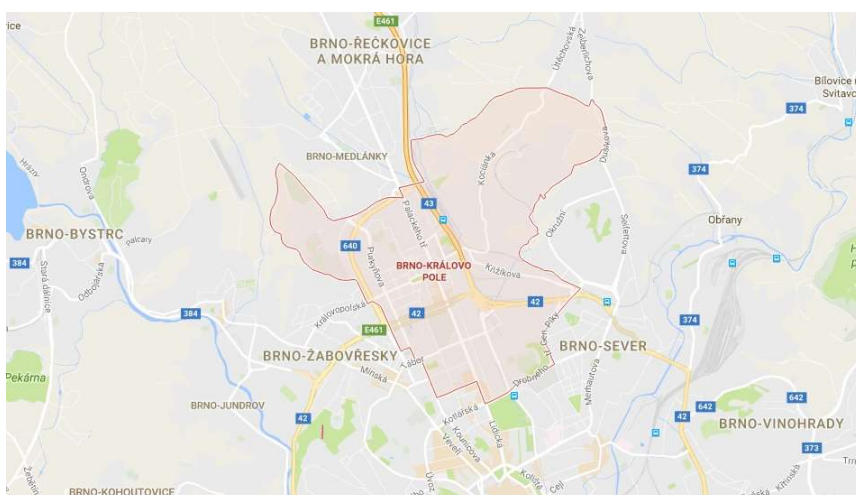
A.2 Seznam vstupních podkladů

- Situace polohopisu a katastru
- Geologický průzkum
- Katastr nemovitostí
- Mapy on-line
- Stavebně technický průzkum

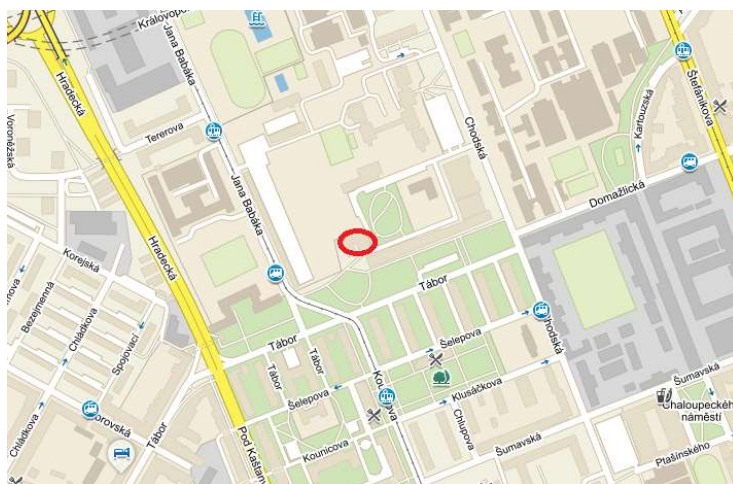
A.3 Údaje o území

a) rozsah řešeného území; zastavěné / nezastavěné území

Stavba bude realizována v městské části Brno – Královo pole na ulici Tábor. Stávající stavba se nachází v zastavěném území. Tato stavba bude zbourána, bude ponechána pouze část základů. Pozemky vlastní investor. Jedná se o parcelu č. 3754/56, 3754/95, 3754/96, 3754/98, 3754/99, 3754/97 a 3754/27. Stavba je v těsné blízkosti panelových bytových domů. Příjezdová komunikace je z ulice Chodská.



Obrázek 1- Městská část Brno – Královo pole [1]



Obrázek 2- Vyznačení místa stavby [2]

b) dosavadní využití a zastavěnost území

Na pozemku se nachází jednopodlažní objekt. Stávající objekt je propojen se sousedním jednopodlažním objektem. Tento objekt bude téměř celý zbourán, bude ponechána pouze část základů, a nahrazen bytovým domem.



Obrázek 3 - Stávající stav objektu [2]

c) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.)

Stavba se nenachází v památkové rezervaci, památkové zóně, chráněném území nebo záplavovém území.

d) údaje o odtokových poměrech

Stavba se nachází v rovinatém terénu. Dešťová voda se na nezpevněných plochách vsákne do zeminy. Dešťová voda ze střešní konstrukce a dalších zpevněných ploch bude odvedena do jednotné kanalizace. Stavbou nebudou narušeny stávající odtokové poměry daného území.

e) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování

Navrhovaná stavba je v souladu s územně plánovací dokumentací města.

f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Stavba dodrží obecné požadavky na využití území v souladu se zákonem č. 350/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a

stavebním řádu, dle vyhlášky č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využití území.

g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Veškeré požadavky všech dotčených orgánů jsou respektovány.

h) seznam výjimek a úlevových řešení

Výjimky a úlevová řešení nejsou nutné.

i) seznam souvisejících a podmiňujících investic

Žádné související a podmiňující investice nejsou známy.

j) seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby (podle katastru nemovitostí)

Objekt se bude nacházet na parcele č. 3754/56. Dále budou dotčeny pozemky investora s parc. č. 3754/95, 3754/96, 3754/98, 3754/89, 3754/97, 3754/27 k. ú. Královo pole a pozemek, kde se nachází napojený objekt, s parc. č. 3754/19 a 3754/55. Komunikace z ulice Chodská s parc. č. 3754/14 bude sloužit jako příjezdová.

A.4 Údaje o stavbě

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu v Brně na ulici Tábor.

b) účel užívání stavby

Stavba bude sloužit pro bydlení a ke komerčním účelům.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalou.

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)

Stavba se nenachází v památkové zóně a není kulturní památkou.

e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Technické požadavky na stavby dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby jsou splněny. Bezbariérové užívání stavby pro osoby s omezenou schopností pohybu jsou dodrženy dle vyhlášky č.398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Veškeré požadavky dotčených orgánů jsou respektovány.

g) seznam výjimek a úlevových řešení

Výjimky a úlevová řešení nejsou nutné.

h) navrhované kapacity stavby

<u>Zastavěná plocha:</u>	567,042 m ²
<u>Obestavěný prostor:</u>	8334,6 m ³
<u>Užitná plocha:</u>	1404 m ²
<u>Počet funkčních jednotek:</u>	
Celkem 9 bytových jednotek – každý byt o velikosti 3+kk	
<u>Počet uživatelů:</u>	
4 osoby na byt	
Počet celkem:	36 uživatelů
<u>Počet pracovníků:</u>	4 pracovníci

i) základní bilance stavby

Elektrická energie:

Trasa kabelu dle situace. V místech, kde nelze dosáhnout požadované hloubky uložení, je nutno kabely opatřit mechanickou ochranou. Přípojka elektrické energie bude vedena v zemi.

Bilance – spotřeba vody:

Stanovena dle vyhlášky 428/01 Sb. přílohy č. 12

- Spotřeba vody pro byty:

Byty dle kap. I.	35 m ³ /rok	95,9 l/den
Byty o kapacitě 4 osoby		383,6 l/den
Byty celkem: 9 bytů		3452,4 l/den
- Komerční prostor – prodejny dle kap. VIII.

Prodejny s čistým provozem	18 m ³ /rok	49,3 l/den
2 pracovníci na 1 prodejnu		98,6 l/den
Celkem: 2x komerční prostor		197,2 l/den

- Roční spotřeba vody celkem: 1332 m³/rok

Dešťová a splašková kanalizace:

Odkanalizování nástavby je řešeno následovně: Dešťové a splaškové vody přes jednu nově navrženou kanalizační přípojku v délce 5,8 DN 150.

- Stávající kanalizační přípojka DN 250

Tato stávající přípojka navazuje na vnitřní ZTI a RŠ a je zaústěna pod navrženým objektem. Do této přípojky bude svedena část vnitřní ZTI.

- Navržená kanalizační přípojka DN 150

Tato navržená přípojka odvádí splaškové a dešťové vody ze severní části. Zaústění je za koncovou šachtou jednotné kanalizace DN 300.

Vodovod:

Vnitřní vodovod je navržen zvlášť pro rozvod teplé vody a studené pitné vody. V objektu jsou umístěny hydranty v komerčních prostorách a ve druhém nadzemním podlaží. Tyto hydranty typu D 19 budou zásobeny požární vodou, která je napojena z rozvodu studené vody. Od stávajícího vodovodního řadu DN 150 LI bude realizována nová vodovodní přípojka v dimenzi DPE 63, která je ukončena před objektem v nově realizované vodovodní šachtě. Během užívání bude vznikat zejména komunální odpad.

j) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Převzato z časového harmonogramu, viz kapitola č. 9 Časový plán

Varianta „A“: 2. 4. 2018 – 23. 5. 2018

Varianta „B“: 2. 4. 2018 – 28. 5. 2018

Varianta „C“: 2. 4. 2018 – 14. 6. 2018

k) orientační náklady stavby

Převzato z položkového rozpočtu, viz kapitola č. 3 Položkový rozpočet a výkaz výměr.

Varianta „A“: 1 298 772,81 ,- Kč

Varianta „B“: 1 601 577,19 ,- Kč

Varianta „C“: 1 696 835,82 ,- Kč

A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

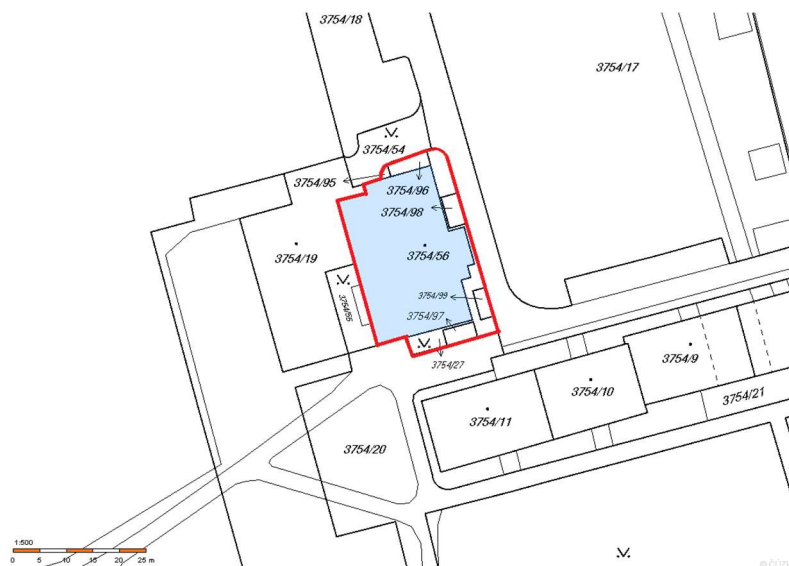
- SO 01 Bytový dům
- SO 02 Vodovodní přípojka
- SO 03 Kanalizace
- SO 04 Přípojka elektrického napětí NN
- SO 05 Sdělovací kabely
- SO 06 Horkovod
- SO 07 Zpevněné plochy

B Souhrnná technická zpráva

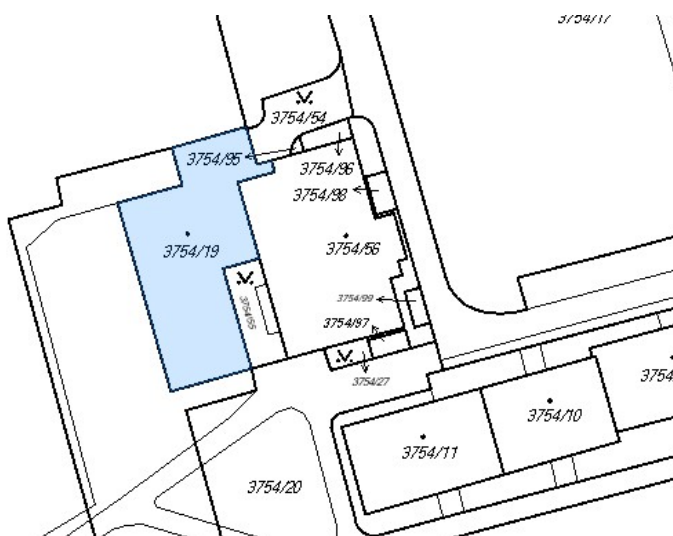
B.1 Popis území stavby

a) charakteristika stavebního pozemku

Pozemek, na kterém bude stavba realizována, se nachází v městské části Brno – Královo pole na ulici Tábor. Pozemek má parcelní číslo 3754/56 a v katastru nemovitostí je označen jako zastavěná plocha. Na pozemku se nachází jednopodlažní objekt, který je propojen se sousedním objektem. Tento objekt bude z velké části zbourán, bude ponechána pouze část základů. Výměra pozemku je 573 m². Pozemek je ve vlastnictví investora, který vlastní i další pozemky přiléhající k pozemku, kde se nachází stávající stavba.



Obrázek 4 - Vyznačení pozemků investora a zamýšlené stavby [3]



Obrázek 5 - Vyznačení pozemků, na kterých se nachází napojený objekt [3]

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Byl proveden geologický průzkum. Povrch terénu tvoří vrstva navážek, částí základů, která zůstane po zbourání stávajícího objektu. Tato vrstva má cca 1,5 m. Pod navážkami je vrstva hlín. Především se jedná o hlíny prachovité, slabě zajiňované, jílovito-prachovité tuhé až pevné konzistence. Pod touto vrstvou hlín v hloubce 9 m se nachází vrstva hrubozrnných písků a písků se štěrkem. Hladina podzemní vody nebyla do hloubky 10 m objevena. Z radonového průzkumu vyšel radonový index jako nízký, nejsou proto nutná zvláštní opatření pro snížení rizika.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Stavbou budou dotčena ochranná pásma veřejného vodovodu a kanalizace. Tyto sítě samotné nebudou stavbou dotčeny. Bude však nutná přeložka kabelového distribučního rozvodu NN v majetku E.ON a.s. Úprava distribuční sítě NN a způsob realizace přeložky NN je v souladu s technickým návrhem a je podmínkou E.ON a.s. pro vydání stavebního povolení. Další ochranná a bezpečnostní pásma nejsou dotčena.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek se nenachází v záplavovém a poddolovaném území.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

V průběhu realizace bude v okolí stavby zvýšen hluk a doprava. Provoz bude dočasně omezen na ulici Chodská. Z nebezpečných povrchů se dešťová voda vsákne do zeminy. Stavba nebude mít negativní vliv na okolní stavby a pozemky. Bude dotčen pouze sousední objekt, který bude s bytovým domem propojen.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na asanaci nejsou žádné požadavky. Před započítím prací nebude potřeba kácení dřevin. Bude potřeba provést demolici v rámci stavebních prací, které zahrnují demolici celé stávající vrchní stavby. Ze stávající stavby zůstane pouze část základů. Při bouracích pracích je nutný stálý dozor odborně způsobilé osoby. Části budovy, které budou zachovány, musí být chráněny odpovídajícím způsobem. Při bourání je nutné sledovat okolí konstrukce. O případných vzniklých poruchách musí být informován technický dozor investora a autorský dozor. Nesmí docházet k nahromadění vybouraného materiálu. Vybouraný materiál bude proto nutné pravidelně odstraňovat. Při bourání bude dodrženo třídění odpadu. Po dokončení demoličních prací bude odklizen suť ze staveniště k recyklaci a místo bude připraveno pro další práce.

g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

V rámci stavby nedojde k žádným záborům zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.

h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Napojení objektu na dopravní infrastrukturu se příliš nezmění od stávajícího stavu. Objekt se napojí na dopravní infrastrukturu na ulici Chodská, která se dále napojuje na ulici Tábor a ulici Domažlická.

Dále bude objekt napojen na stávající veřejné inženýrské sítě. Bude zřízena nová vodovodní a kanalizační přípojka. Splaškové a dešťové vody budou svedeny do jednotné kanalizace. Také bude provedena přeložka sdělovacích kabelů a přeložka kabelových rozvodů NN z důvodu demolice stávajícího objektu. Nízké napětí bude napojeno pomocí podzemní přípojky.

i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Je nutné provést přeložky inženýrských sítí.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Jedná se o nástavbu pro bydlení a částečně pro komerční užívání. 1NP bude sloužit jako prostor pro garáže a částečně pro komerční prostory. Bytové jednotky se budou nacházet v 2NP – 4NP.

Počet bytových jednotek: 9
2NP – 3 bytové jednotky
3NP – 3 bytové jednotky
4NP – 3 bytové jednotky

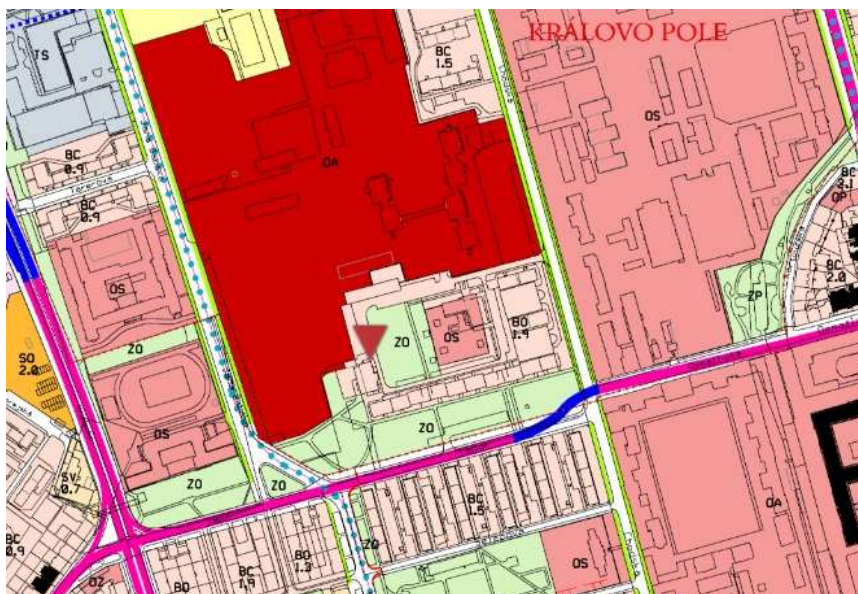
Velikost bytových jednotek: 9 x 3+kk

Počet parkovacích míst: 15

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Navržený objekt svým vzhledem zapadá do okolní zástavby. Účel užívání tohoto objektu je především pro bydlení, část objektu tvoří plochy pro komerční využití. Bytový dům bude propojen se stávajícím jednopodlažním objektem. Objekt je navržen na pozemku ve vlastnictví investora.



Obrázek 6 - Výřez z územního plánu [4]

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Objekt je navržen jako čtyřpodlažní s půdorysným tvarem obdélníku s vystupujícím schodišťovým prostorem. Objekt navazuje na sousední jednopodlažní budovu. Nosný systém bude tvořen převážně z keramických tvárnic. Zastřešení bude řešeno jako jednoplášťová plochá střecha. K bytům ve 2NP budou náležet terasy na severozápadní straně objektu. Ve 3NP a 4NP jsou tyto terasy zaměněny za kryté balkony. Fasáda na bytovém domě je navržena ve dvou barvách. Dominantní barvou je oranžová, která je doplněna o šedou barvu. Okna i dveře budou ze smrkového dřeva se světlou lazurou a izolačním dvojsklem.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Nejedná se o výrobní objekt. Pro realizaci bude použita běžná technologie výstavby.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Technické požadavky na stavby dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby jsou splněny. Bezbariérové užívání stavby pro osoby s omezenou schopností pohybu jsou dodrženy dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Je navrženo jedno parkovací stání pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené. Vstup do objektu bude bezbariérově přístupný pomocí rampy. Rampa bude opatřena oboustranným zábradlím s madlem ve výšce 900 mm, s přesahem 150 mm a vodící tyčí ve výšce 250 mm.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Navržená stavba bude provedena tak, aby při jejím užívání nebo provozu nedocházelo k nepříjemnému nebezpečí a úrazům. Po dokončení stavby je nutné užívat konstrukce tak, jak uvažoval projektant.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Jedná se o stavbu bytového domu v Brně na ulici Tábor. Vnější rozměry objektu jsou asi 30,1 x 12,8 m. V 1NP jsou navrženy garáže a komerční prostor. 2NP – 4NP bude sloužit pro bydlení, bude zde 9 bytových jednotek. Suterén je řešen jako prostor pro výměňkovou stanici.

b) konstrukční a materiálové řešení

Zemní práce a základy

Základová spára nebude v jedné úrovni, v místě suterénu bude zahlobená. Podle geologického průzkumu bude základová spára ležet v tuhých až pevných jílovito-prachovitých hlínách. Musí ležet v rostlé zemině cca v úrovni základových spár původní budovy.

Základové konstrukce původní budovy, které se nalézají v místě nově navržených základů budou odstraněny. Ostatní budou ponechány. Objekt bude založen na jednostupňových základových železobetonových pasech. Použitý beton bude třídy C20/25-XC2 a výztuž třídy B550B. Před betonáží základů musí být osazena kotevní výztuž sloupů a stěn.

Svislé konstrukce

1S

V suterénu budou obvodové zdi monolitické železobetonové. Bude použit beton třídy C20/25. Stěny budou zatepleny polystyrenovými deskami tl. 50 mm a doplněny o ochrannou izolační přízdívku z cihel plných pálených tl. 65 mm.

1NP

V 1 NP je navržen podélný monolitický skeletový nosný systém. Tento systém bude navazovat na systém sousedního objektu. Sloupy budou v rozměrech 600/300 mm a 500/300 mm. Dále sloupy rozměru 300/300 mm, které budou podepírat stropní panely sousedního objektu. Výplňové zdivo mezi sloupy v obvodovém plášti bude v části garážového prostoru ze systému Porotherm P +D 300 (P15, M10). V části komerčních ploch bude výplňové zdivo Porotherm P+D 400 (P15, M10) zateplené kontaktním zateplovacím systémem, polystyren tl. 50 mm.

2NP

V 2NP je nosný systém zděný podélný. Obvodové zdivo je navrženo z keramických tvárnic Porotherm 400 P+D (P15, M10) s kontaktním zateplovacím systémem, polystyren tl. 50 mm. Vnitřní nosná zeď je z tvárnic Porotherm Aku 30 P+D (P15, M10), mezibytové nosné zdivo z tvárnic Porotherm Aku 25 P+D (P15, M10). Vnitřní příčky jsou řešeny z keramických tvárnic Porotherm 11,5 P+D. Zakrytí instalačních šachet je ze sádkartonu.

3NP

Je zvolen stejný systém i výběr tvárnic jako v 2NP. Liší se pouze pevnostmi. Obvodové zdivo tl. 400 mm (P10, M10), vnitřní nosné zdivo tl. 300 mm (P15, M5) a tl. 250 mm (P10, M10).

4NP

Liší se od 2NP také pouze pevnostmi. Obvodové zdivo tl. 400 mm (P10, M2,5), nosné vnitřní zdivo tl. 300 mm (P10, M5) a tl. 250 mm (P10, M10).

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce je navržena jako železobetonová monolitická deska z betonu třídy C20/25. Nad 1S, 1NP, 2NP a 3 NP budou desky tl. 200 mm. Nad posledním nadzemním podlažím bude deska tl. 180 mm. Překlady a průvlaky budou také řešeny jako železobetonové z betonu třídy C20/25. Balkonové konzoly jsou železobetonové z betonu třídy C20/25 tl. 160 mm. Jako bednění bude použito systémové bednění PERI.

Střešní konstrukce

Střecha je navržena ve 3 variantních řešeních. Odvodnění střechy bude řešeno pomocí 4 střešních vpustí. Atika je navržena jako železobetonová, spádovaná směrem do plochy střechy pomocí klínů z tepelné izolace. Na střešní konstrukci bude zateplený železobetonový výlez se světlymi rozměry 700 x 1300 mm.

Varianta „A“

Střešní konstrukce bude jednoplášťová nepochozí plochá střecha. Spádování střechy bude řešeno pomocí klínů z desek Isover SD ve spádu 2 %. Tyto desky budou zároveň plnit funkci tepelné izolační. Foliová hydroizolace bude zatažena pod oplechování atiky.

Varianta „B“

Jedná se o jednoplášťovou plochou střechu s extenzivní vegetační vrstvou. Spádová vrstva je tvořena pomocí spádových klínů ve spádu 2%.

Varianta „C“

Jedná se o jednoplášťovou plochou střechu s intenzivní vegetační vrstvou. Spádová vrstva je tvořena pomocí cementové lité pěny Poriment.

Zastřešení balkonů bude řešeno ve spádu 2 % pomocí spádových klínů a toto zastřešení bude oplechováno.

Schodiště

Vnitřní schodiště bude monolitické železobetonové, dvakrát zalomené. Bude uložené na nosných stěnách. Z důvodu různé konstrukční výšky v suterénu a ostatních nadzemních podlaží je rozdílný i počet stupňů. Šířka schodiště bude 1,3 m, šířka zrcadla 0,18 m, šířka podest 1,7 m a šířka mezipodest 1,3 m.

V exteriéru objektu je navrženo vyrovnávací schodiště. Nosná konstrukce tohoto schodiště bude tvořena bednicemi tvárnici s vloženou výztuží.

Vnější omítky

Vnější omítka bude silikonová probarvovaná na kontaktní zateplovací systém. Bude provedena zkouška odstínů. Architekt stavby vybere ideální odstín.

Vnitřní omítky

Na zděné konstrukce je navržena vápenocementová omítka s hladkým vápenným štukem.

Vnější obklady

Stěny venkovního schodiště, rampy a opěrné zdi budou obloženy obkladovými pásky s přírodním hladkým povrchem. Na stěny nezasklených balkonů je navrženo obložení deskami Cetris s hladkým přírodním povrchem a transparentním nátěrem, tl. desek 12 mm. Na dělicí příčky mezi balkony bude použito také obložení deskami Cetris.

Vnitřní obklady

V koupelnách a na WC bude keramický obklad po spodní hranu stropní konstrukce. V kuchyních bude keramický obklad řešen do výšky 900 mm.

Podlahy

Podlahy jsou přizpůsobeny druhu užívání dané místnosti. V mokřých provozech, společných prostorech a komerčních prostorech je navržena keramická dlažba. V obytných místnostech bude dřevěná podlaha dvouvrstvá, vlysy. Na terasách a balkonech bude podlaha řešena jako venkovní mrazuvzdorná dlažba kladena do mrazuvzdorného lepidla.

Podhledy

Budou realizovány sádkartonové podhledy z důvodu vedení VZT. V 1NP je navržen zateplený sádkartonový podhled. U garážových vrat je tento podhled zvednutý. V kuchyních je podhled snížený z důvodu vedení odsávacího potrubí.

Tepelné izolace

Střecha bude zateplena polystyrénovými deskami. U varianty „A“ a „B“ budou tvořit horní vrstvu tepelné izolace desky z expandovaného polystyrenu Isover EPS 100 o tl. 100 mm. Spodní vrstvu bude tvořit polystyren Isover EPS 70 v tl. 100 mm. Spádové desky ve spádu 2 %, budou vloženy v mezivrstvě tepelných izolací. Tyto klíny jsou z tepelné izolace z objemově stabilizovaného samozhášivého pěnového polystyrenu EPS 100, tl. min. 20 mm. Atika bude zateplena expandovaným polystyrenem Isover EPS 70 v tl. 50 mm.

U varianty „C“ bude tepelná izolace tvořena pomocí 2 vrstev polystyrenových desek Isover EPS 200 o tl. jedné vrstvy 80 mm.

Podlaha v 1PP bude zateplena izolací z polystyrenu v tl. 50 mm, v 1NP bude zateplena podlaha jen v komerční části, deskami z pěnového polystyrenu tl. 50 mm. V 2NP-4NP bude v podlaze použita tepelně izolační a zvukově izolační deska z minerální vlny v tl. 50 mm. Dále bude tato izolace vložena na podhled v tl. 120 mm.

Obvodový plášť bude zateplen kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Budou použity desky z expandovaného polystyrenu Isover EPS 70F v tl. 50 mm.

Hydroizolace

Proti zemní vlhkosti a radonu

Radonovým průzkumem bylo zjištěno nízké riziko pronikání radonu z podloží a nebyla prokázána hladina podzemní vody v základové spáře. Hydroizolace je navržena z fóliové hydroizolace. Bude chráněna z obou stran geotextílií Filtek 300 g/m². Hydroizolace bude vytažena min. 300 mm nad upravený terén. Hydroizolace bude překryta soklovými deskami tl. 50 mm.

Proti srážkové vodě

Hydroizolace ploché střechy je navržena jako fólie z PVC-P Dekplan 76 v tl. 1,5 mm u varianty „A“. Tako hydroizolace bude mechanicky kotvená. Pro variantu „B“ a „C“ bude použita hydroizolační fólie PVC-P Dekplan 77 o tl. 1,5 mm k přitížení. Fólie bude vytažena až na horní povrch atiky a zatažena pod oplechování atiky. Hydroizolace teras, balkonů a zasklených balkonů je navržena jako fóliová hydroizolace.

Parozábrana

Na zastřešení budou použity pásy z SBS modifikovaného asfaltového pásu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny – 200 g/m². Tato parozábrana bude bodově

natavena. Izolace bude vytažena do výšky atiky. Budou dodrženy minimální přesahy.

Separáční vrstva

Separáční vrstva ochraňující hydroizolační fólii bude z geotextílie Filtek 300 g/m².

Výplně otvorů

Okna a francouzská okna, vnitřní dveře a vchodové dveře budou dřevěná ze smrkového dřeva. Okenní výplně budou zaskleny izolačním dvojsklem.

Klempířské výrobky

Klempířské výrobky budou provedeny z pozinkovaného plechu tl. 0,7 mm a u střešní konstrukce z poplastovaného plechu. Na střešní konstrukci bude nutné provést oplechování atiky, ustoupení atiky, oplechování střech balkonů. Dále bude nutné dodat svodné roury DN 100 + kolena, podokapní žlab DN 125.

Zámečnické výrobky

Venkovní zábradlí bude z ocelových trubek kotvených do betonu. Vnitřní zábradlí z nerezových trubek kotvených z boku do schodišťového ramene.

Truhlářské výrobky

Viz výplně otvorů.

c) mechanická odolnost a stabilita

Veškeré navržené konstrukce jsou navrženy tak, aby odolávaly všem vlivům, které na ně působí. Vzniklé zatížení v průběhu výstavby a užívání nesmí způsobit zřícení stavby nebo její části, nepřípustné přetvoření apod. Konstrukce jsou navrženy a posouzeny statikem. Jsou splněny požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu dle vyhl. č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení

Technická řešení jsou vypsána v samostatných technických zprávách daných profesí. Toto řešení není součástí mé bakalářské práce.

b) výčet technických a technologických zařízení

V objektu je navržen výtah.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Není součástí mé bakalářské práce.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) kritéria tepelně technického hodnocení

Všechny konstrukce jsou navrženy tak, aby vyhověly požadavkům dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov.

b) energetická náročnost stavby

Není součástí mé bakalářské práce.

c) posouzení využití alternativních zdrojů energií

V bytovém domě je navržena výměňiková stanice s tepelným čerpadlem vzduch – voda. Není součástí mé bakalářské práce.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Je předpokládán zvýšený hluk a prašnost v okolí stavby na pracovišti v době výstavby. Požadavky na hluk na pracovišti budou splněny dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Materiály s velkým rizikem prašnosti je třeba skladovat v krytých prostorech nebo musí být uloženy ve vhodných obalech. Prašnost lze omezit také přímým kropením vodou. Při realizaci zastřešení jednoplášťové střechy se nepředpokládá zvýšená prašnost. Všechny stroje a nářadí je potřeba pravidelně čistit.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Byl proveden radonový průzkum, který zjistil, že radonový index tohoto pozemku je nízký. Proti pronikání radonu je navržena hydroizolace spodní stavby z fóliové hydroizolace opatřené z obou stran geotextílií 300 g/m². Vzhledem k nízkému radonovému indexu je toto opatření dostačující.

b) ochrana před bludnými proudy

Nepředpokládá se výskyt bludných proudů, žádné ochranné opatření tedy není řešeno.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Není nutné řešit. Stavba není ohrožena technickou seizmicitou.

d) ochrana před hlukem

Stavební konstrukce jsou navrženy tak, aby zajišťovaly dostatečnou ochranu před hlukem z vnějšího i vnitřního prostředí. Tyto konstrukce budou splňovat požadavky dle nařízení vlády 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Nadměrné zdroje hluku se při užívání stavby nebudou vyskytovat.

e) protipovodňová opatření

Protipovodňová opatření nejsou navržena. Stavba se nenachází v záplavovém území.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury

Kanalizační přípojka

Stávající přípojka DN 250 navazuje na vnitřní ZTI a RŠ. Přípojka je vyústěna v jižní části pod navrženým objektem. Do této přípojky bude svedena část vnitřní ZTI.

Navržená přípojka DN 150 bude odvádět splaškové a dešťové vody ze severní části. Zaústění je za koncovou šachtou jednotné kanalizace.

Vodovodní přípojka

Stávající vodovodní přípojka DN 80 bude zrušena z důvodu nového dispozičního řešení. Proto bude realizována nová vodovodní přípojka v dimenzi DPE 63, která je ukončena před objektem v nové vodovodní šachtě. Nová trasa je patrná z výkresu situace. Tato nová přípojka bude napojena na stávající vodovod DN 150.

Elektrická energie

Trasa kabelů dle situace. V místech, kde nelze dosáhnout požadované hloubky uložení, je nutno kabely opatřit mechanickou ochranou. Přípojka elektrické energie bude vedena v zemi.

Sdělovací kabely

Bude provedena přeložka stávajících sdělovacích kabelů spol. Telefonica O2.

Stávající trasa kabelů se nachází pod nově navrženými parkovacími plochami a v těsné blízkosti základů schodiště, proto bude přeložena do nové trasy. Nová trasa bude realizována v zeleném pásu podél komunikace. Při realizaci přeložky je nutné dodržet všechny podmínky uvedené ve vyjádření spol. Telefonica O2.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Kanalizační přípojka

Stávající kanalizační přípojka – DN 250, délka 5,0 bm

Nově navržená kanalizační přípojka – DN 150, délka 5,8 bm

Vodovodní přípojka

Stávající vodovodní přípojka – DN 80

Nově navržená vodovodní přípojka – DPE 63, délka 0,4 bm

B.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení

V okolí stavby je zvýšená frekvence dopravy. Stavba je napojena z prostoru garáží a hlavního vstupu na ulici Chodská. Ulice Chodská poté navazuje na ulici Tábor a ulici Domažlická. Od objektu je také možné se dostat po pěší komunikaci na ulici Jana Babáka a ulici Tábor.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Nově navržená garážová stání v 1NP budou napojena na stávající komunikaci na ulici Chodská. Z prostoru garáží je dostatečný rozhled pro bezpečný výjezd na komunikaci. Podél objektu jsou také navrženy 4 parkovací stání z toho jedno pro invalidy. Ulice Chodská se napojuje na ulici Tábor a ulici Domažlická.

c) doprava v klidu

V 1NP bude garážový prostor s 11 parkovacími místy o rozměrech 2,5 x 4,75 m. Z důvodu stísněných podmínek jsou podél budovy navržena pouze 4 parkovací místa.

d) pěší a cyklistické stezky

Od bytového domu vede pěší stezka na ulici Tábor a ulici Jana Babáka.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Po dokončení stavby bude zarovnán terén a bude provedena výsadba rostlin.

b) použité vegetační prvky

Výsadba rostlin a zasetí traviny.

c) biotechnická opatření

Biotechnická opatření nebudou řešena.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavba má zanedbatelný vliv na životní prostředí. Užívání stavby nebude obtěžovat své okolí zvýšeným hlukem. Při užívání bytového domu bude vznikat komunální odpad, který bude pravidelně řádně odvážen.

b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Na pozemku se nenacházejí žádní chránění živočichové nebo památné stromy, které by bylo potřeba chránit. Z důvodu výstavby nebude nutné kácet žádné stromy.

c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Místo, kde bude probíhat výstavby objektu, nespadá do soustavy chráněných území Natura 2000.

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Pro tuto stavbu není nutné.

e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Na pozemku se nachází pouze ochranná pásma některých inženýrských sítí. Viz výkres situace.

B.7 Ochrana obyvatelstva

V průběhu výstavby bude pozemek oplocen a označen bezpečnostními značkami proti vstupu nepovolaných osob.

B.8 Zásady organizace výstavby

Tato kapitola je podrobněji rozepsána v samostatné kapitole č. 7 Technická zpráva zařízení staveniště.

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Bude potřeba vybudovat dočasnou přípojku vody a elektrické energie pro potřebu stavby a sociálního zabezpečení. Výpočet viz kapitola Technická zpráva zařízení staveniště.

b) odvodnění staveniště

Viz kapitola Technická zpráva zařízení staveniště.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveniště se napojí na stávající komunikaci na ulici Chodská. Budou zřízeny provizorní přípojky vody a elektrické energie.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

V rámci výstavby nebudou omezena práva vlastníků sousedních pozemků. Při výstavbě tohoto objektu bude dotčena pouze jednopodlažní budova, která bude na objekt napojena. Dále budou pro potřeby zařízení staveniště pronajaty 2 pozemky od města. V době výstavby bude snaha o co největší eliminaci hluku a prašnosti na staveništi a jeho okolí.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Staveniště bude oploceno do výšky 2 m. Příprava stanoviště nevyžaduje žádné asanace a kácení dřevin. V rámci řešené etapy zastřešení nebude nutná žádná demolice.

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Pro zařízení staveniště bude nutný dočasný zábor na ulici Chodská o ploše 22,4 m², tento zábor je nutný z důvodu dodržení bezpečného pásma pro práci ve výškách. Dále pro zařízení staveniště bude nutný trvalý zábor na pozemku č. 3754/55

a částečně na chodníku o ploše 47,5 m² a na pozemku č. 3754/54 a 3754/18 o ploše 295,8 m².

g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Přebytečný materiál bude vytríděn a odvezen na předem určenou skládku. Dále bude na stavbě vznikat komunální odpad. Při likvidaci odpadů se bude postupovat dle zákona č.185/2001 Sb. o odpadech.

h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Bakalářská práce zpracovává etapu hrubé vrchní stavby, konkrétně zastřešení objektu, nepředpokládá se tedy přesun nebo jakákoliv manipulace se zeminou.

i) ochrana životního prostředí při výstavbě

Při výstavbě objektu nebude docházet k výraznému dopadu na životní prostředí. Musí být zajištěno udržování čistoty na staveništi. Při realizaci střechy nebude docházet k nadměrnému zvýšení prašnosti. V době výstavby bude zvýšen hluk z důvodu stavebních prací. Požadavky na hluk na pracovišti budou splněny dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Stavební odpady budou tříděny a odváženy na příslušné skládky.

j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi bude dodržena dle Zákoníku práce č.262/2006 Sb., dále dle vyhl. č. 309/2006 Sb., vyhl. č. 591/2006. Všichni pracovníci budou řádně proškoleni o bezpečnosti práce a ochraně zdraví. Pracovníci musí být vybaveni osobními ochrannými pracovními pomůckami (dále OOPP), jež budou odpovídat prováděné činnosti. Pravidelnou a namátkovou kontrolu řádného používání OOPP bude provádět stavbyvedoucí, který za toto zodpovídá.

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Nejsou řešeny pro tuto stavbu.

l) zásady pro dopravně inženýrské opatření

Příjezd na stavbu bude řešen po stávající místní komunikaci na ulici Chodská.

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Při nepříznivých klimatických podmínkách musí být práce na střeše přerušeny. Viditelnost nesmí být menší než 30 m a nesmí být silný vítr nad 11 m/s, případně nad 8 m/s. Práce budou také přerušeny z důvodu sněžení nebo deště. Dále je nutné dodržet dle technologického předpisu teploty venkovního vzduchu při práci.

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Převzato z časového harmonogramu, viz kapitola č. 9 Časový plán

Varianta „A“: 2. 4. 2018 – 23. 5. 2018

Varianta „B“: 2. 4. 2018 – 28. 5. 2018

Varianta „C“: 2. 4. 2018 – 14. 6. 2018



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2. ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tereza Voráčová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Barbora Nečasová

BRNO 2017

Obsah

1	Obecné informace	39
1.1	Identifikační údaje.....	39
1.2	Poloha staveniště	39
2	Dopravní trasy	39
2.1	Doprava stavebního materiálu	39
2.2	Doprava cementového mléka pro cementovou pěnu Poriment.....	41
2.3	Trasa autojeřábu	42

1 Obecné informace

1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Novostavba bytového domu Tábor 43b, Brno
Místo stavby:	Tábor 43b, 612 00, Brno – Královo pole
Druh stavby:	Bytový dům
Charakteristika stavby:	Bytový dům s komerčním a garážovým prostorem
Projekční firma:	Pam Arch s.r.o. Vránova 3/1241, Brno 621 00 IČ:29289491
Stavebník:	Themida s.r.o. Merhautova 438/22, Brno 613 00 IČ:28680952

1.2 Poloha staveniště

Staveniště se nachází v městské části Brno – Královo pole. V okolí staveniště je doprava se zvýšenou frekvencí. Zamýšlená stavba se nachází v bytové zástavbě. Vjezd na staveniště je z ulice Chodská. Tato komunikace je jednosměrná a slouží především k dopravě k bytovým domům. Tato komunikace musí být u staveniště patřičně označena z důvodu výjezdu vozidel ze staveniště.

2 Dopravní trasy

V následujících bodech jsou posouzeny jednotlivé trasy vedoucí na staveniště. Jedná se o dopravu stavebního materiálu, dopravu cementového mléka pro cementovou pěnu Poriment a trasu autojeřábu na staveniště. Žádné z posuzovaných vozidel s nákladem nespádá do nadrozměrné dopravy. Nejsou tedy nutná povolení nadrozměrné dopravy.

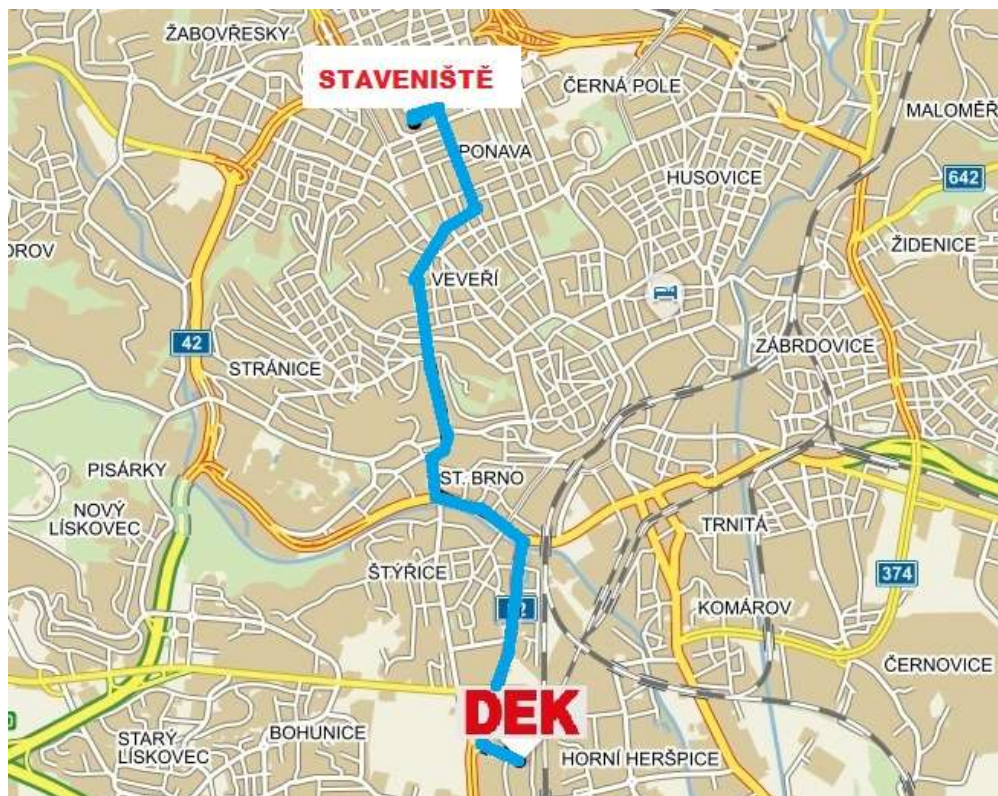
Na trase jsem se zaměřila zejména na nadjezdy a podjezdy v souvislosti s tonáží a výškou vozidla.

2.1 Doprava stavebního materiálu

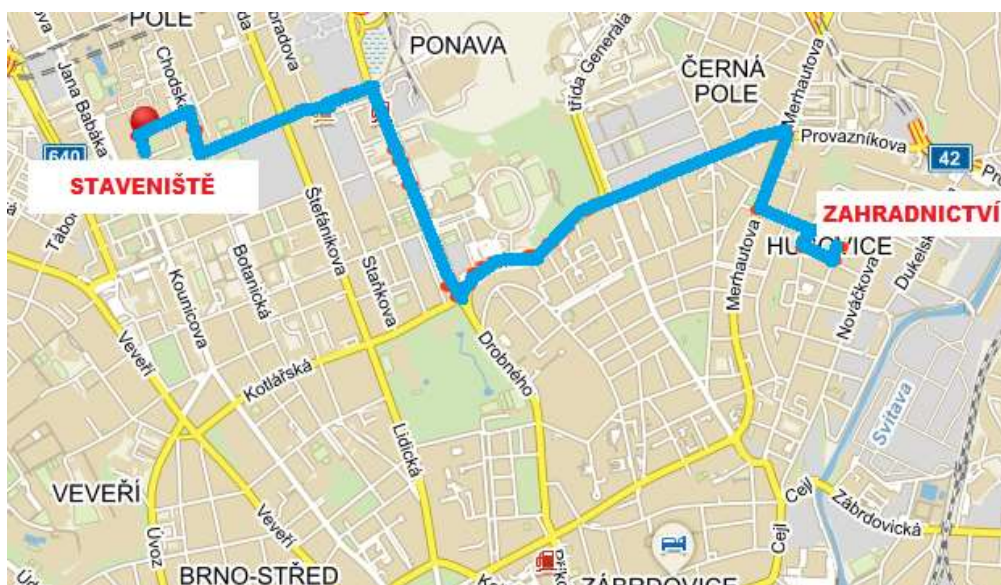
Stavební materiál bude dovážěn ze stavebnin DEK pomocí valníku Tatra T810-1R1R26/351. Délka vozidla je 7,57 m, šířka 2,55 m a výška 3,09 m. Firma sídlí na adrese Pražákova 625/52a, 619 00 Brno. Stavebniny jsou od stavby vzdáleny cca 7 km. Předpokládaný čas jízdy je 15 minut. Trasa je znázorněna na obrázku 7. Na trase se nachází jeden silniční nadjezd a jeden nadchod, pod kterými musí vozidlo projet. Výška pod nimi je dostatečná, tato trasa tedy vyhoví.

Dále budou dováženy travníkové koberce ze zahradnictví Zahrada Kubíček, které má sídlo na adrese Vranovská 85, 614 00 Brno. Koberce budou dováženy také valníkem Tatra T810-1R1R26/351. Trasa je dlouhá 4 km, předpokládaný čas jízdy je 10 minut.

Trasa je znázorněna na obrázku 8. Na trase se nenachází žádné kritické body. Tato trasa je vyhovující.



Obrázek 7 - Trasa vedoucí ze stavebnin na stavenišť [2]



Obrázek 8 - Trasa vedoucí ze zahradnictví na stavenišť [2]

2.2 Doprava cementového mléka pro cementovou pěnu Poriment

Cementové mléko bude dováženo pomocí autodomíchávače Liebherr na podvozku Tatra Phoenix. Délka vozidla je 7,57 m a celková výška 3,73 m. Směs bude dovážena z betonárny TBG BETONMIX a.s.. Betonárna sídlí na adrese Křížíkova 2964/68E, 612 00 Brno.

Je posouzeno několik tras na staveniště.

Trasa A

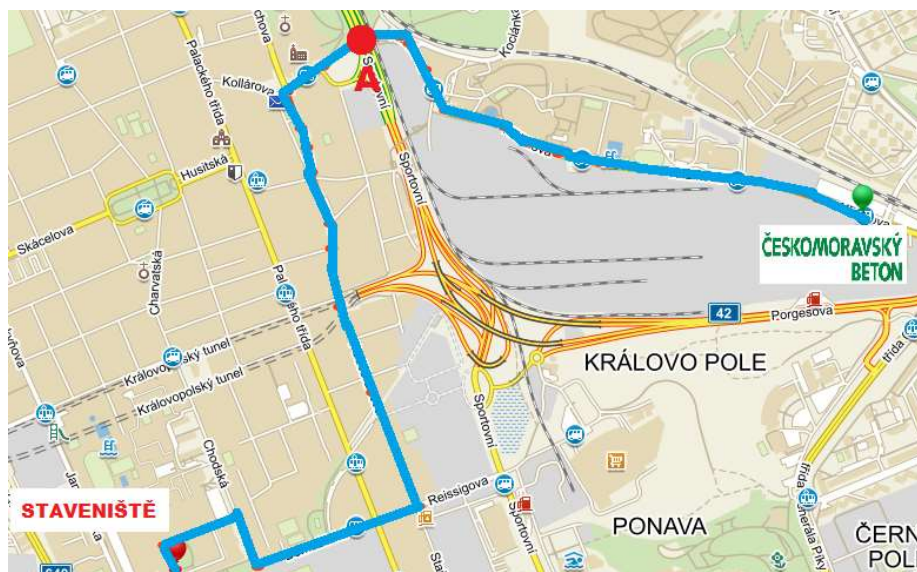
Délka trasy A je 4 km. Odhadovaný čas trvání jízdy je 7 min (6 min bez provozu). Na této trase se nachází jeden nadjezd. Tento nadjezd je na obrázku 9 vyznačen jako bod A. Je zde omezení 6,5 t. Tato trasa tedy nevyhoví.



Obrázek 9 - Trasa A vedoucí z betonárny na staveniště [2]

Trasa B

Délka trasy B je 3,5 km a odhadovaný čas jízdy je 10 min (bez provozu 7 min). Na trase se nachází jeden nadjezd, který je bez omezení. Na obrázku 10 je znázorněn jako bod A. Je zde omezení 6,5 t. Tato trasa tedy nevyhoví.



Obrázek 10 - Trasa B vedoucí z betonárny na staveniště [2]

Trasa C

Délka trasy C je 3,2 km a odhadovaný čas jízdy je 6 min (bez provozu 5 min). Na trase se nachází 4 nadjezdy, pod kterými musí vozidlo projet. Nadjezdy jsou znázorněny na obrázku 11 písmeny A, B, C, D. Výška vozidla je omezena do výšky 4,4 m. Autodomíchač má výšku 3,73m. Tato trasa je proto vyhovující.



Obrázek 11 - Trasa C vedoucí z betonárny na staveniště [2]

2.3 Trasa autojeřábu

Tato trasa znázorňuje jízdu autojeřábu z půjčovny na staveniště. Jedná se o autojeřáb Liebherr LTM 1040-2.1. Autojeřáb má šířku 2,55 m, délku 10,92 m a výšku 3,55 m. Sídlo firmy je na adrese Staré nám. 303/32, 619 00 Brno. Na trase se nachází několik kritických bodů, které jsou znázorněny na obrázku 12. Bod A je podjezd pod

dálnicí, kde je max. dovolená výška 4,4 m. Tento bod vyhoví. Bod B je most s omezením 37 t. Tento bod také vyhoví. Body C a D jsou železniční nadjezdy. Pod těmito nadjezdy je max. dovolená výška 4,2 m. Tyto body vyhoví. Trasa je tedy vyhovující.



Obrázek 12 - Trasa vedoucí z půjčovny na staveniště [2]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3. POLOŽKOVÝ ROZPOČET A VÝKAZ VÝMĚR

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tereza Voráčová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Barbora Nečasová

BRNO 2017

Obsah

Výkaz výměr	46
Položkový rozpočet.....	46

Výkaz výměr

Výkazy výměr pro jednotlivé varianty jsou součástí položkových rozpočtů, viz příloha P11.

Položkový rozpočet

Položkové rozpočty pro jednotlivé varianty jsem vypracovala pomocí programu BUILDpowerS, viz příloha P11.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – JEDNOPLÁŠŤOVÁ PLOCHÁ STŘECHA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tereza Voráčová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Barbora Nečasová

BRNO 2017

Obsah

1	Obecné informace.....	49
1.1	Identifikační údaje.....	49
1.2	Obecné informace o stavbě.....	49
1.3	Obecné informace o procesu.....	49
2	Připravenost a převzetí pracoviště	50
2.1	Připravenost staveniště.....	50
2.2	Připravenost pracoviště	50
2.3	Převzetí pracoviště	50
3	Materiály	51
3.1	Materiály	51
3.2	Doprava	58
3.2.1	Primární doprava	58
3.2.2	Sekundární doprava	58
3.2	Skladování	58
4	Pracovní podmínky.....	59
5	Pracovní postup.....	59
6	Personální obsazení	65
6.1	Složení pracovní čety	65
6.2	Popis profesí	65
7	Stroje a pracovní pomůcky.....	66
7.1	Stroje	66
7.2	Pracovní pomůcky.....	67
7.3	Osobní ochranné pracovní pomůcky	67
8	Jakost a kontrola kvality.....	68
8.1	Vstupní kontroly	68
8.2	Mezioperační kontroly.....	68
8.3	Výstupní kontroly	68
9	BOZP.....	68
10	Ekologie.....	69

1 Obecné informace

1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Novostavba bytového domu Tábor 43b, Brno
Místo stavby:	Tábor 43b, 612 00, Brno – Královo pole
Druh stavby:	Bytový dům
Charakteristika stavby:	Bytový dům s komerčním a garážovým prostorem
Projekční firma:	Pam Arch s.r.o. Vránova 3/1241, Brno 621 00 IČ:29289491
Stavebník:	Themida s.r.o. Merhautova 438/22, Brno 613 00 IČ:28680952

1.2 Obecné informace o stavbě

Jedná se o stavbu bytového domu, který je propojen se sousedním jednopodlažním objektem. Bytový dům je čtyřpodlažní s částečným podsklepením.

Objekt je založen na základových železobetonových pasech. Konstrukce domu je v 1NP řešena jako monolitický železobetonový skelet, kde obvodový plášť tvoří zdívo z keramických tvárnic. Ostatní nadzemní podlaží jsou zděná z keramických tvárnic a stropní konstrukci tvoří železobetonové monolitické stropy. Střešní konstrukce je navržena jako jednoplášťová plochá nepochozí střecha. Odvodnění je řešeno pomocí zaatikových žlabů, kde je voda odvedena do 4 střešních vpustí. Střešní konstrukce je spádovaná ve sklonu 2 %, žlaby ve spádu 1%. Atika je spádovaná do střešní konstrukce se sklonem 5 %. Celková výška objektu je +13,550 m včetně atiky.

1.3 Obecné informace o procesu

Technologický předpis řeší realizaci zastřešení. Jedná se o jednoplášťovou plochou střechu ve spádu 2 % a v místech žlabů ve spádu 1%. Tato střecha je označena jako varianta „A“. Atika je spádovaná směrem do plochy střechy ve sklonu 5%.

Dle ČSN 73 1901 Navrhování střech je nejmenší dovolený podélný sklon všech žlabů a úžlabí min. 0,5%. Atika má mít sklon alespoň 5%, jestliže je spádovaná směrem do plochy. Dále tato norma udává, že se kaluže obvykle tvoří při spádu do 3%. Tento spád je však u rozlehlejších objektů obtížně dosažitelný. Je proto doporučen sklon 2%.

Nosnou konstrukci tvoří železobetonová deska o tloušťce 180 mm. Tato konstrukce bude opatřena penetrační asfaltovou emulzí a na ni bude provedena parozábrana z modifikovaných asfaltových pásů z SBS s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny. Pásky budou bodově nataveny. Železobetonová atika bude zateplena expandovaným polystyrenem Isover EPS 70F v tl. 50 mm. Spádování je řešeno pomocí spádových desek z tepelné izolace z objemově stabilizovaného

samozhášivého pěnového polystyrenu EPS 100, tl. min. 20 mm. Spádové klíny jsou v mezivrstvách tepelných izolací. Tento postup byl zvolen, jelikož ho udává výrobce. Spodní vrstvu tvoří desky z pěnového polystyrenu Isover EPS 70 a horní vrstva je tvořena pěnovým polystyrenem Isover EPS 100. Hydroizolační fólie je z PVC-P Dekplan 76 tl. 1,5 mm.

2 Přípravenost a převzetí pracoviště

2.1 Přípravenost staveniště

Stavba se nachází v centru města, je tedy nutné klást důraz na zvýšenou opatrnost a bezpečnost. Staveniště musí být na hranici pozemku souvisle oploceno do výšky 2 m. Vzhledem k umístění stavby bude toto oplocení neprůhledné. Všechny vstupy musí být opatřeny bezpečnostními značkami o zákazu vstupu nepovolaným fyzickým osobám. Vjezd na staveniště je opatřen uzamykatelnou bránou. Dále musí být staveniště uklizené a čisté.

Budou připraveny skladovací a kancelářské buňky. Také zde musí být hygienické zázemí. Skladovací plochy a příjezdové cesty budou zpevněny. Všechny zpevněné plochy budou odvodněny, viz kapitola č. 7 Technická zpráva zařízení staveniště.

2.2 Přípravenost pracoviště

Pro zahájení prací na zastřešení je nutné, aby byla dokončena nosná část střešní konstrukce, tedy železobetonový monolitický strop posledního podlaží. Dále musí být hotová železobetonová atika. Musí být dodržena technologická přestávka pro potřebnou dobu zrání betonu z důvodu požadované pevnosti podkladu.

2.3 Převzetí pracoviště

Musí být dokončeny hrubé stavební práce. Stavbyvedoucí zkontroluje veškeré mezní odchylky od projektové dokumentace, správnou polohu a rozměry prostupů na střešní konstrukci. Dále zkontroluje rovinnost (± 5 mm na 2 m latí) a kvalitu železobetonového podkladu (max. vlhkost podkladu 5%). Podklad musí mít požadovanou pevnost, musí být bez smršťovacích trhlin, nečistot a musí být suchý. Předání pracoviště proběhne za účasti stavbyvedoucího a technického dozoru investora. Bude proveden zápis do stavebního deníku.

3 Materiály

3.1 Materiály

Střešní souvrství bude tvořeno asfaltovou penetrační emulzí, na kterou bude natavena parozábrana z asfaltových pásů Glastek40 Special Mineral. Na parozábranu bude položena vrstva desek z pěnového polystyrenu Isover EPS 70. Další vrstvu bude tvořit vrstva spádová ze spádových desek Isover SD EPS 100 z pěnového polystyrenu. Poslední vrstva tepelné izolace bude z desek z pěnového polystyrenu Isover EPS 100. Z důvodu nesnášenlivosti materiálů bude na tepelnou izolaci vložena netkaná geotextilie Filtek 300 g/m². Poslední vrstva je tvořena hydroizolační fólií z PVC-P DEKPLAN 76. Svislé konstrukce jsou zatepleny pomocí desek Isover EPS 70F. Pro oplechování jsou použity prvky z poplastovaného plechu Viplanyl.

3.1.1 Penetrační nátěr

Asfaltová penetrační emulze Dekprimer – za studena zpracovatelná, zvyšuje přilnavost k podkladu.

Spotřeba: 0,1 – 0,4 kg/m²

Balení: plastové nádoby 12 kg

Spotřeba na m ² [kg]	1 balení [kg]	Plocha [m ²]	Spotřeba celkem [kg]	Počet balení [ks]
0,3	12	443,02	132,91	12

Tabulka 1 - Potřebné množství asfaltové penetrační emulze

3.1.2 Parozábrana

Asfaltový pás Glastek40 Special Mineral – hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny o plošné hmotnosti 200 g/m². Horní povrch tvoří vrstva jemného separačního posypu a spodní povrch je tvořen separační vrstvou z PE fólie. Balení je ve formě rolí.

Tloušťka: 4 mm

Šířka: 1 m

Délka: 7,5 m

Balení: 7,5 m²

Plošná hmotnost: 4,54 kg/m²

Počet ks na paletě: 20 ks

Aplikace: natavením

1 balení [m ²]	Počet rolí na paletě [ks]	Plocha [m ²]	15 % (ztratné, překryvy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
7,5	20	443,02	66,45	509,47	68

Tabulka 2 - Potřebné množství asfaltových pásů

3.1.3 Tepelná izolace atiky a svislých konstrukcí

Isover EPS 70F – pěnový polystyren

Tloušťka:	50 mm
Součinitel tepelné vodivosti:	$\lambda_D = 0,039 \text{ W/(m.K)}$
Rozměry:	1000 x 500 mm
Balení:	5 m ² – 10 ks
Přepravní balení:	0,25 m ³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5 % (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
5	10	94,03	4,70	98,73	20

Tabulka 3 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 70F

3.1.4 Tepelná izolace plochy

Isover EPS 70 – pěnový polystyren

Součinitel tepelné vodivosti:	$\lambda_D = 0,039 \text{ W/(m.K)}$
Rozměry:	1000 x 500 mm

Tloušťka:	30 mm
Balení:	8 m ² – 16 ks
Přepravní balení:	0,24 m ³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5 % (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
8	16	3,99	0,20	4,19	1

Tabulka 4 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 70 tl. 30 mm

Tloušťka:	100 mm
Balení:	2,5 m ² – 5 ks
Přepravní balení:	0,25 m ³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5 % (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
2,5	5	363,08	18,15	381,23	153

Tabulka 5 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 70 tl. 100 mm

Isover EPS 100 – pěnový polystyrenSoučinitel tepelné vodivosti: $\lambda_D = 0,037 \text{ W/(m.K)}$

Rozměry: 1000 x 500 mm

Tloušťka: 20 mmBalení: 12,5 m² – 25 ksPřepravní balení: 0,25 m³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5% (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
12,5	25	1,2	0,06	1,26	1

*Tabulka 6 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 20 mm***Tloušťka: 30 mm**Balení: 8 m² – 16 ksPřepravní balení: 0,24 m³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5% (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
8	16	28,65	1,43	30,04	4

*Tabulka 7 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 30 mm***Tloušťka: 60 mm**Balení: 4 m² – 8 ksPřepravní balení: 0,24 m³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5% (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
4	8	183,16	9,16	192,32	48

*Tabulka 8 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 60 mm***Tloušťka: 100 mm**Balení: 2,5 m² – 5 ksPřepravní balení: 0,25 m³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5% (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
2,5	5	345,62	17,28	362,9	146

Tabulka 9 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 100 mm

Isover SD EPS 100 – spádové desky 2%Součinitel tepelné vodivosti: $\lambda_D = 0,037 \text{ W/(m.K)}$

Rozměry: 1000 x 500 mm

Tloušťka: 20–40 mm**Tloušťka:** 40–60 mm**Tloušťka:** 60–80 mm

Množství materiálu viz příloha P10 – Kladečský plán.

Isover SD EPS 100 – spádové desky 1%

- vyrobeny na zakázku

Součinitel tepelné vodivosti: $\lambda_D = 0,037 \text{ W/(m.K)}$

Rozměry: 1000 x 500 mm

Tloušťka: 20–30 mm**Tloušťka:** 30–40 mm**Tloušťka:** 40–60 mm

Množství materiálu viz příloha P10 – Kladečský plán.

3.1.5 Separační vrstva**Netkaná geotextílie Filtek 300 g/m² - 100% z polypropylenu**

Délka: 50 m

Šířka: 2 m

Balení: 100 m²

1 balení [m ²]	Plocha [m ²]	5 % (ztratné) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
100	448,95	22,45	471,4	5

*Tabulka 10 - Potřebné množství geotextílie***3.1.6 Hydroizolace****Fólie z PVC-P DEKPLAN 76** – s výztužnou vložkou z PES (polyesteru) určená k mechanickému kotvení.

Tloušťka: 1,5 mm

Šířka: 1,6 m

Délka: 15 m

Balení: 24 m²

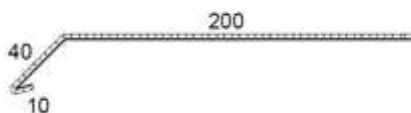
1 balení [m ²]	Plocha [m ²]	15 % (ztratné, překryvy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
24	448,95	67,34	516,29	22

Tabulka 11 - Potřebné množství hydroizolační fólie PVC-P

3.1.7 Prvky z poplastovaného plechu

Okapnice z poplastovaného plechu Viplanyl

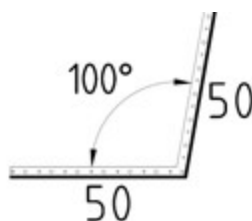
Tloušťka:	0,6 mm
Délka:	2 m
Rozvinutá šířka:	250 mm
Potřebná délka:	92,6 m
Potřebné množství:	47 ks



Obrázek 13 - Okapnice [5]

Koutová lišta z poplastovaného plechu Viplanyl

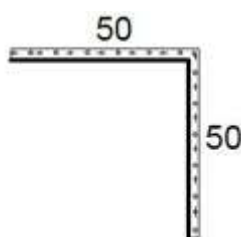
Tloušťka:	0,6 mm
Délka:	2 m
Rozvinutá šířka:	100 mm
Potřebná délka:	104,32 m
Potřebné množství:	53 ks



Obrázek 14 - Koutová lišta [5]

Rohová lišta z poplastovaného plechu Viplanyl

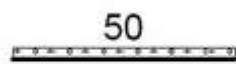
Tloušťka:	0,6 mm
Délka:	2 m
Rozvinutá šířka:	100 mm
Potřebná délka:	103,38 m
Potřebné množství:	52 ks



Obrázek 15 - Rohová lišta [5]

Pásek z poplastovaného plechu Viplanyl

Tloušťka:	0,6 mm
Délka:	2 m
Šířka:	50 mm
Potřebná délka:	88,90 m
Potřebné množství:	45 ks



Obrázek 16 - Pásek z poplastovaného plechu [5]

3.1.8 Elektricky vyhřívaná svislá střešní vpust TOPWET s PVC límcem

Vyhřívání:	230 V
Jmenovitý průměr:	DN 125
Průtok:	10,01 l/s
Počet ks:	4 ks

Nástavec TOPWET

- Integrovaná bitumenová manžeta

Typ:	TWN v220 BIT
Jmenovitý průměr:	DN 125
Počet ks:	4 ks

3.1.9 Záchytný bezpečnostní systém

Nerezové kotvící body Topsafe

Typ:	TSL-600-BSR10
Způsob kotvení:	chemické kotvy
Velikost základny:	150 x 150 mm
Výška:	600 mm
Průměr sloupku:	42 mm
Potřebné množství:	14 ks

Chemické kotvení

- Kotevní šroub RG M12/160mm MAS
Průměr: 12 mm
Délka: 160 mm
Spotřeba: 4 ks / 1 kotvicí bod
Potřebné množství: 56 ks
- Kotva chemická MAXIMA M12 ampule
Potřebné množství: 56 ks

Ocelové záchytné lano systému Topsafe

Potřebné množství: 69,14 m

3.1.10 Ostatní materiál

OSB desky pro obložení atiky

Rozměry: 2500 x 1250 x 25 mm
Plocha 1 desky: 3,125 m²
Plocha: 24,01 m²
Potřebné množství: 8 desek

Střešní výlez 700 x 1300 mm

Polyuretanová pěna Dekfoam

Výplň dutin u střešních vpustí.

Balení: 750 ml
Počet balení: 1 ks

Hmoždinka natloukací 6x35 mm

Pro kotvení prvků z poplastovaného plastu.

Spotřeba: 6 ks/m²
Plocha: 389,2 m²
Potřebné množství: 2336 ks

Střešní hmoždinka FDD-Plus-50

Pro ukotvení tepelné izolace svislých konstrukcí deskami a pro ukotvení souvrství střechy.

Spotřeba: 6 ks/m²
Průměr talíře: 50 mm

- 1) Délka 195–415 mm pro ukotvení střešního pláště
Plocha: 367,07 m²
Potřebné množství: 2203 ks
- 2) Délka 115 mm pro ukotvení zateplení atiky
Plocha: 94,03 m²
Potřebné množství: 565 ks

Plastová hmoždinka se zápusťnou hlavou HRD-C

Pro kotvení OSB desek.

Délka:	140 mm
Spotřeba:	6 ks/m ²
Plocha:	22,86 m ²
Potřebné množství:	138 ks

Lepidlo na tepelnou izolaci svislých konstrukcí

1 pytel se smíchá s 6,2 l vody

Balení:	25 kg
Spotřeba:	3,0 kg/m ²
Potřebné množství:	7 balení

3.2 Doprava

3.2.1 Primární doprava

Tato doprava zahrnuje přepravu materiálu na stavbu. Materiál bude dovážěn na stavbu pomocí valníku Tatra T810-1R1R26/351 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000A. Valník bude opatřen ochrannou plachtou, aby nedošlo k poškození přepravovaného materiálu. Valník bude pomocí hydraulické ruky vykládat materiál z vozu na skladované plochy, případně bude materiál z valníku přemísťován přímo na střešní konstrukci pomocí paletového vozíku a stavebního výtahu.

3.2.2 Sekundární doprava

Dopravu materiálu po staveništi bude zajišťovat stavební výtah NOV 1000 a paletový vozík. Výtah bude sloužit také pro přepravu osob, nářadí a pomůcek.

3.2 Skladování

Materiál bude skladován dle požadavků výrobce na předem vyhraněném prostoru pro skladování. Skladové plochy budou zpevněny a odvodněny. Materiál musí být chráněn před povětrnostními podmínkami, aby nedošlo k jeho znehodnocení. Poškozený materiál nelze použít.

Asfaltové pásy

Role pásů se skladují v originálním balení ve svislé poloze na paletách o rozměrech 1200 x 800 mm. Max. množství pásů na paletě je 20 kusů. Palety se nesmí klást na sebe. Materiál se skladuje v suchém prostředí. Musí být chráněn před UV zářením a dlouhodobými nepříznivými povětrnostními podmínkami. Veškerý přesun materiálu je nutné provádět ve svislé poloze.

Tepelná izolace EPS

Desky tepelné izolace jsou zabaleny v PE fólii. Balení má výšku max. 500 mm. Materiál se může skladovat do výšky max. 2 m. Izolace nesmí být při skladování vystavovány dlouhodobému slunečnímu záření a vlhkosti. Musí být skladovány na dřevěných trámčích, překryty ochrannou plachtou a přitíženy.

Hydroizolační fólie

Fólie musí být skladovány v originálním balení na paletách, max. 18 rolí na paletě. Musí být skladovány na suchém místě a chráněny před nepříznivými klimatickými podmínkami (děšť, sníh, vlhkost).

Role geotextílie musí být zabaleny v originálním obalu. Musí být chráněny před vlhkostí a UV zářením. Role jsou skladovány na trámčích a zakryty plachtou.

Pracovní nástroje, pomůcky a drobný materiál (kotevní materiál, penetrační nátěr, lepidla apod.) budou skladovány ve skladovém kontejneru o rozměrech 2438 x 6058 mm.

4 Pracovní podmínky

Práce na stavbě budou pozastaveny v případě nepříznivých klimatických podmínek – silný vítr o rychlosti větší než 8 m/s při práci s břemeny, jinak větší než 11 m/s, déšť, sněžení, snížená viditelnost pod 30 m. Práce budou vykonávány při teplotě vzduchu min. +5 °C a max. + 30 °C. Jestliže jsou podmínky nepříznivé, je nutná technologická přestávka. Konstrukce a materiál musí být chráněny v době technologické přestávky, aby nedošlo k jejich trvalému poškození.

Práce budou probíhat pouze v pracovní dny, tj. Po-Pá. Pracovní doba by měla být od 7⁰⁰ do 16⁰⁰. Tato pracovní doba zahrnuje také hodinovou přestávku na oběd.

Před zahájením prací musí stavbyvedoucí proškolit všechny pracovníky o BOZP. Práce ve výškách mohou provádět pouze kvalifikovaní pracovníci. Řidiči nákladních vozidel musí mít platný příslušný řidičský průkaz. O tomto proškolení bude proveden řádný zápis, který musí všichni pracovníci podepsat.

5 Pracovní postup

5.1 Kontrola a příprava podkladu

Před aplikací asfaltové penetrační emulze je třeba zkontrolovat a připravit podklad. Podklad musí být rovný (± 5 mm na 2 m lati), bez nečistot, suchý, bez trhlin, ostrých hran a výčnělků. Je třeba ověřit na malé ploše vlhkostní stav podkladu pro vytvoření souvislé vrstvy emulze. Vlhkost podkladu by měla být do 5 % pro lepší přilnavost.

5.2 Kotvení nerezových sloupků pro záchytný systém

Sloupky budou kotveny pomocí chemického kotvení ve vzdálenosti dle projektové dokumentace. Musí být dodržena vzdálenost min. 2000 mm a max. 5000 mm od okraje střechy. Vzdálenost kotvicích bodů od sebe musí být max. 7500 mm.

5.3 Asfaltová penetrační emulze

Nejprve je nutné řádné promíchání emulze v nádobě. Nanáší se v rovnoměrné vrstvě pomocí štětce, válečku, případně pomocí stříkací pistole. Penetrace bude nanesena po celé ploše střešní konstrukce, včetně vnitřní stěny atiky. Spotřeba materiálu je cca 0,1 – 0,4 l/m². Doba schnutí je cca 2 hodiny.

5.4 Osazení spodních dílů odvodňovacích vpustí a osazení střešního výlezu

Spodní díl se osadí do předem vytvořeného otvoru ve stropní konstrukci. Napojí se na odpadní potrubí přes těsnící kroužek, který zajistí vzájemnou těsnost. Díl se mechanicky kotví pomocí kotvicích šroubů a volný prostor mezi vpustí a stropní konstrukcí se vyplní polyuretanovou pěnou. Spodní díl musí být opatřen manžetou z asfaltového pásu pro budoucí napojení parozábrany z asfaltových pásů. Dále je nutné osadit střešní výlez, který se ukotví do ŽB.

5.5 Pokládka parozábrany z asfaltových pásů v ploše

Pro pokládku pásů je nutné, aby byl penetrační nátěr suchý. Budou použity asfaltové pásy GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL. Pásy je nutné klást v jednom směru na vazbu. Čelní spoje musí být vystřídány o polovinu délky pásu. Styk bočního a čelního spoje musí tvořit tvar T, nikoliv X. Je třeba dodržet minimální přesah v podélném i příčném směru. V podélném je minimální přesah 80 mm (lépe 100 mm) a 100 mm v příčném směru. Natavování hydroizolačních pásů bude provedeno pomocí ručního hořáku. Pásy budou k podkladu nataveny bodově, tj. v 5 bodech na 1 m² o průměru cca 20 cm a zároveň jsou natavovány ve švu. Druhou variantou je celoplošné natavení s použitím volně položeného asfaltového pásu, který vytvoří šablonu pro bodové natavení.

Nejprve se každý pás roztáhne a umístí do správné polohy. Poté se svine pás do poloviny a postupně nataví. Následuje druhá polovina pásu. Pro natavování se využívá ocelová trubka o průměru 60 mm a délky cca o 50 mm kratší než šířka role. Pás se navine na tuto trubku. Role je tedy vyztužená ocelovou trubkou a pás je po celou dobu přitlačován k podkladu. Izolátér roli rozvinuje před sebou a přitlačuje pás nohou. Role pásu se musí rovnoměrně rozvíjet.

5.6 Natavení pásů na svislé konstrukce

Na svislé konstrukce, tj. atika a výlez na střechu, budou použity také asfaltové pásy GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL. Parozábrana bude vytažena po horní okraj atiky, tj. do výšky 750 mm. Je nutné dodržet spodní přesah pásu, tj. min. 80 mm. Pro

natahování je nutné použít menší hořák. Nejprve se nataví pás u spodního přesahu a poté se pás svine. Dále se pokračuje postupným natavováním pásu od spodního okraje po horní okraj. Zvýšenou pozornost věnujeme místům v koutech atiky.

5.7 Zateplení svislých konstrukcí

Atika a střešní výlez budou obloženy tepelnou izolací Isover EPS 70F v tl. 50 mm. Nejprve se připraví lepidlo. Prášková hmota (25 kg) se vmíchá do 6,3 l vody. Doba míchání je 2-5 min. Poté se hmota nechá odstát cca 10 minut a následně se opět krátce promíchá. Lepidlo se nanáší pouze po obvodu desky a v ploše desky do 2 – 3 „terčů“ pomocí hladítka. Kontaktní lepená plocha musí být min. 40 % z celkové plochy. Průběžně se vodováhou kontroluje rovinnost desek po nalepení. Doba schnutí lepidla je 24 hodin.

5.8 Obložení atiky tepelnou izolací a OSB deskami

Spád atiky bude vytvořen pomocí desek z tepelné izolace Isover EPS 70 o tl. 50 mm, které budou seříznuty do požadovaného sklonu 5%. Tepelná izolace bude kotvena pomocí hmoždinek se zapuštěnou hlavou do betonu. Na tepelnou izolaci budou připevněny OSB desky tl. 25 mm. Tyto OSB desky budou kotveny do tepelné izolace pomocí hřebíků se zapuštěnou hlavou.

5.9 Pokládka 1. vrstvy tepelné izolace

Bude provedena pokládka 1. vrstvy desek z tepelné izolace Isover EPS 70. Na střešní konstrukci nad výtahovou šachtou bude kladena izolace v tl. 30 mm, na zbytku střechy bude spodní vrstva tvořena izolací o tl. 100 mm. Je nutné, aby byl podklad rovinný. Desky se kladou na vazbu těsně na sraz. U vpustí a prostupů je nutné nezapomenout vyříznout příslušný otvor. V případě přerušení prací je nutné zakrytí izolace plachtou a izolaci zatížit.

5.10 Pokládka spádových desek

Dále bude provedena pokládka spádových desek Isover EPS 100. Klíny jsou ve spádu 2 %, pouze u žlabů jsou ve spádu 1 %. Pro správnost provedení je nutné dodržet kladečský plán, aby bylo docíleno příslušného spádu. Klíny je nutné klást na vazbu a na sraz. Pro požadovaný sklon je třeba klíny doplnit o rovné desky. Je nutné dodržení překrytí spár s 1. vrstvou, aby nedošlo ke vzniku tepelných mostů. Opět se musí vyříznout otvory na vpustí a prostupy. Je nepřípustné, aby se do izolace dostala nadměrná vlhkost nebo byla dokonce promáčena. Takto znehodnocená izolace se nesmí použít a musí být nahrazena novou. Klíny je doporučeno používat do mezivrstvy 2 desek tepelné izolace.

5.11 Pokládka horní vrstvy tepelné izolace

Pokládka poslední vrstvy tepelné izolace je obdobná jako pokládka 1. vrstvy. Budou použity desky Isover EPS 100. U střešní konstrukce nad výtahovou šachtou a

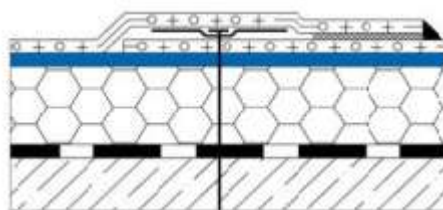
místech žlabů bude izolace v tloušťce 30 mm, jinak v tl. 100 mm. Opět nesmíme zapomenout vyříznout příslušné otvory. Je nutné dodržet kladení na vazbu těsně na sraz a překrytí spár se spodní vrstvou.

5.12 Osazení střešních vpustí

Přes otvor v tepelné izolaci osadíme vpust, která musí být opatřena integrovanou manžetou z mPVC fólie pro napojení hydroizolace. Opět se vše musí zakotvit k podkladu jako u spodního dílu. Vpust musí být opatřena ochranným košem.

5.13 Pokládka geotextílie

Jako separační vrstva pro oddělení tepelné izolace a hydroizolace bude použita netkaná geotextílie Filtek 300 g/m². Formátování pásů se provádí izolatérským nožem. Geotextílie se pokládá volně s min. 50 mm přesahy (lépe 100-150 mm). Přesahy se bodově spojují pomocí horkovzdušného přístroje nebo se pouze přelepí páskou.

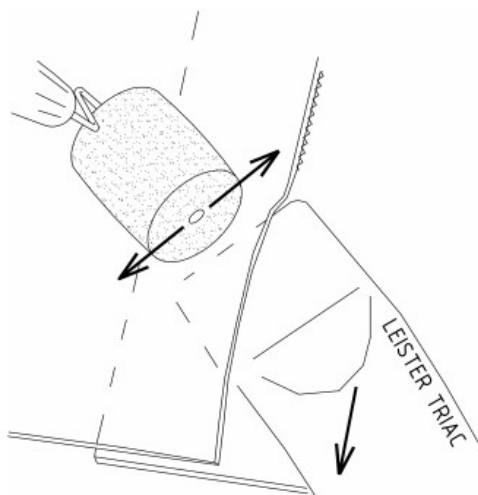


Obrázek 17 - Schéma oddělení izolace z pěnového polystyrenu od PVC-P fólie [5]

5.14 Pokládka hydroizolačních fólií

Jako hydroizolační vrstva bude použita fólie z PVC-P Dekplan 76 tl. 1,5 mm. Fólie se pokládají na vazbu a posun čelních spojů musí být min. 200 mm. V místech, kde dochází ke křížení příčného a podélného spoje, se horní roh fólie seřízne do oblouku pomocí izolatérského nože. Je vhodné postupovat od okrajů střechy, aby bylo zamezeno zatečení vody do skladby konstrukce. Nejprve se fólie rozvine a nechá pár minut volně ležet. Fólie se klade v příčném i podélném směru s přesahy 100 mm. Tyto požadované přesahy jsou vyznačeny na okrajích fólie. Kotvení je provedeno pomocí plastových teleskopických podložek a šroubu do betonu. Vzdálenost kotevních prvků je dán kotevním plánem.

Spoje pásů budou spojeny horkým vzduchem pomocí svařovacího automatu ke svařování horkým vzduchem. Minimální šířka podélného a příčného svaru je 30 mm. Detaily budou prováděny pomocí ručního přístroje ke svařování horkým vzduchem. Doporučená teplota při svařování je cca 480 °C. Postup svařování ručním přístrojem a přitlačování válečkem je znázorněn na obrázku 3. U přechodu vodorovné konstrukce na svislou se vytáhne fólie cca 70 mm na stěnu.



Obrázek 18 - Práce s ručním přístrojem ke svařování horkým vzduchem a válečkem [5]

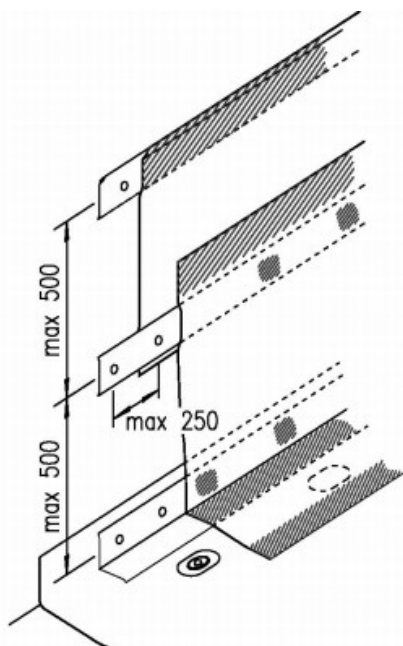
5.15 Pokládka plechů ze spojovacího plechu

Při pokládce je nutné dodržet dilatační spáru 3–5 mm. Osazení stěnových lišt, rohových lišt, koutových lišt, okapnic z poplastovaného plechu. Všechny prvky musí být kotveny pomocí natloukacích hmoždinek.

5.16 Vytažení hydroizolace na svislé stěny

Hydroizolace musí být vytažena na stěny střešního výlezu a na atiku. Na stěnách se fólie upevní bodově na stěnovou lištu a na atice na závětrnou lištu. Poté se fólie nataví v celé délce na profil.

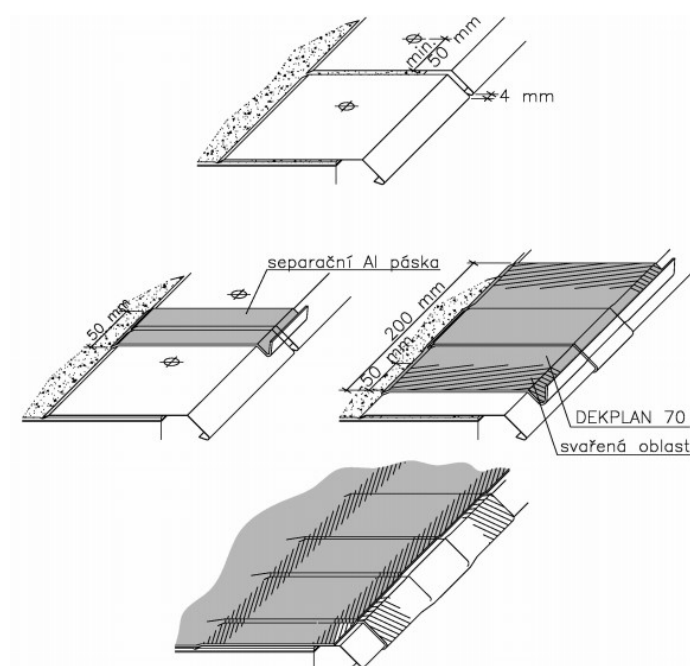
Dále se provede 100–250 mm od stěny kotvení fólie proti účinkům větru. Tyto kotvy se překryjí záplatami z fólie. Velikost záplaty musí být taková, aby byla dodržena minimální šířka pro svar (30 mm).



Obrázek 19 - Vytažení hydroizolace na svislé stěny [5]



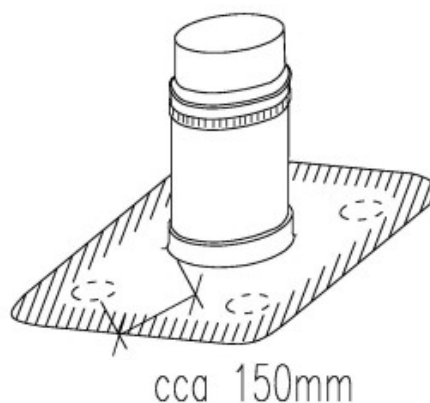
Obrázek 20 - Řešení hydroizolace v koutu a na rohu [5]



Obrázek 21 - Postup ukončení fólie na profilu spojovacího plechu [5]

5.17 Opatření prostupů hydroizolací

Je nutné zaizolovat proti vlhkosti i prostupy na střešní konstrukci. Na svislou část se vytáhne fólie do výšky min. 150 mm a vytvoří se svislý svar. Poté se nachystá manžeta z nevyztužené fólie, ve které se vyřeže otvor o průměru 2/3 prostupu. Manžeta se dostatečně nahřeje a navlékne se na prostup. Poté se manžeta svaří se svislou fólií i fólií na vodorovné části střechy. Fólie na svislé části se opatří ocelovým páskem a zatmelí.



Obrázek 22 - Opracování prostupu – použití manžety a ocelového pásu [5]

5.18 Osazení záchytného lana

Záchytné lano bude uchyceno do přichystaných kotvících bodů.

6 Personální obsazení

Realizaci střešní konstrukce bude provádět 1 pracovní četa pod vedením hlavního stavbyvedoucího.

6.1 Složení pracovní čety

Profese	Počet pracovníků
Řidič nákladního automobilu	1
Mistr	1
Izolátér	4
Stavební dělník	2
Zámečnick	1

Tabulka 12 - Složení pracovní čety

6.2 Popis profesí

Řidič nákladního automobilu

Musí mít platný řidičský průkaz skupiny C+E. Zajišťuje dopravu materiálu na staveniště v daných termínech.

Mistr

Zajišťuje organizaci práce své pracovní čety. Dále kontroluje správnost provádění této práce dle technologického předpisu a shodnost s projektovou dokumentací.

Izolatér

Provádí pokládku a natavování asfaltových pásů a hydroizolačních fólií, pokládku tepelné izolace a spádových klínů. Musí mít příslušné certifikáty k provádění hydroizolací a provádění tepelných izolací.

Stavební dělník

Provádí především dopravu materiálu pomocí stavebního výtahu a také pomocné práce.

Zámečnick

Provádí kotvení záchytného systému.

7 Stroje a pracovní pomůcky

Podrobnější popis, vč. technických parametrů, je uveden v samostatné kapitole č. 8 Návrh strojní sestavy. Doprava je podrobněji popsána v samostatné kapitole č. 2 Širší vztahy dopravních tras.

7.1 Stroje

Stavební výtah

Osobo-nákladní výtah NOV 1000

Nosnost	1000 kg/12 osob
Rychlost	39 m/min
Maximální výška	100 m
Rozměry kabiny (d x š x v)	2,9 x 1,2 x 2,6 m
Elektromotory	2 x 5,5 kW
Napětí	380 V
Příkon	16,5 kW

Tabulka 13 - Technická data stavebního výtahu

Valník s hydraulickou rukou

MAN 26.463 valník s hydraulickou rukou PALFINGER 12080

Ložná plocha	6,1 x 2,5 m
Délka vozidla	9,25 m
Šířka vozidla	2,55 m
Nosnost	14 t
Max. délka vyložení	8,4 m
Únosnost při max. délce vyložení	1280

Tabulka 14 - Technická data valníku s hydraulickou rukou

7.2 Pracovní pomůcky

- Horkovzdušný svařovací automat
- Ruční přístroj ke svařování horkým vzduchem
- Tryska ke svařecímu přístroji široká 20 a 40 mm
- Hořák PB + vozík na láhev
- Kotoučová pila
- Silikonový přítlačný váleček šířky 40 mm
- Mosazný přítlačný váleček
- Izolačský nůž s rovnou a háčkovou čepelí
- Řezačka polystyrenu
- Příklepová vrtačka
- Paletový vozík
- Ruční míchadlo
- Nůžky na plech
- Zubové nerezové hladítko
- Metr, pásma, vodováha, šňůrovačka, kladívko

7.3 Osobní ochranné pracovní pomůcky

- Ochranná helma
- Reflexní vesta
- Ochranné brýle
- Pracovní rukavice
- Pracovní obuv – při práci s asfaltovými pásy speciální s hladkou podrážkou

8 Jakost a kontrola kvality

Kontrolní a zkušební plán zastřešení ploché střechy je podrobně popsán v kapitole č. 10 Kontrolní a zkušební plán.

Jakost a kontrolu kvality bude průběžně provádět stavbyvedoucí, technický dozor investora a mistr. Vše musí být provedeno dle projektové dokumentace, technologického předpisu a platných norem. O kontrolách musí být proveden zápis do stavebního deníku.

8.1 Vstupní kontroly

Tyto kontroly se provádí před zahájením prací na zastřešení. Zkontroluje se správnost, platnost a úplnost projektové dokumentace, dále se zkontroluje připravenost pracoviště a staveniště.

Musí se také zkontrolovat správnost provedení prací z předchozí etapy, tj. zejména kontrola železobetonového podkladu a atiky (čistota, rovinnost, svislost, trhliny, dodržení technologické přestávky apod.).

Kontroluje se kvalita a množství dodaného materiálu, kvalifikovanost pracovníků, zajištění BOZP. Dále je nutné zkontrolovat stroje a nářadí. Před zahájením se zkontrolují také klimatické podmínky, které je třeba kontrolovat průběžně.

8.2 Mezioperační kontroly

V průběhu prací je nutné kontrolovat klimatické podmínky, stroje, materiál. Dále se musí kontrolovat správnost provedení prací dle technologického postupu a shodnost s projektovou dokumentací. Je nutné dodržet minimální přesahy, max. odchylky, správné provedení spojů apod.

8.3 Výstupní kontroly

Po ukončení prací se zkontroluje dokončená střešní konstrukce. Zkontroluje se rovinnost, správné provedení svarových spojů (zkoušky těsnosti), čistota apod.

9 BOZP

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je podrobněji rozepsána v kapitole č. 11 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

Před zahájením prací musí být všichni pracovníci proškoleni o BOZP. Toto školení provede hlavní stavbyvedoucí. O tomto proškolení bude proveden řádný zápis, který musí všichni pracovníci podepsat. Práce ve výškách mohou provádět pouze kvalifikovaní pracovníci. Musí být zkontrolována kvalifikovanost pracovníků (certifikáty, průkazy apod.). Pracovníci musí být vybaveni osobními ochrannými pracovními pomůckami (dále OOPP), jež budou odpovídat prováděné činnosti. Pravidelnou a namátkovou kontrolu řádného používání OOPP bude provádět stavbyvedoucí, který za toto zodpovídá.

Při práci je nutné dodržovat podmínky plynoucí ze zákona č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších požadavků bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy. Dále nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Vzhledem k řešené etapě zastřešení je nutné se řídit také nařízením vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

10 Ekologie

Při stavbě objektu nebude docházet k výraznému dopadu na životní prostředí. Musí být zajištěno udržování čistoty na staveništi. Při realizaci střechy nebude docházet k nadměrnému zvýšení prašnosti. V době výstavby bude zvýšen hluk z důvodu stavebních prací. Požadavky na hluk na pracovišti budou splněny dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Stavební odpady budou tříděny a odváženy na příslušné skládky.

Při práci vzniknou následující odpady. Jejich rozdělení je provedeno dle katalogu odpadů z vyhl. č. 93/2016 Sb., Katalog odpadů.

Zatřídění dle katalogu	Druh	Způsob likvidace
17 03 01	Asfaltové pásy	Sběrný dvůr
17 06 04	Polystyren	Sběrný dvůr
17 02 03	Fólie z PVC-P, geotextílie	Sběrný dvůr
20 03 01	Komunální odpad	Sběrný dvůr
17 02 01	OSB desky	Sběrný dvůr

Tabulka 15 - Odpady



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5. VEGETAČNÍ STŘECHY – ÚVOD

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tereza Voráčová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Barbora Nečasová

BRNO 2017

Obsah

Úvod.....	72
Výběr řešení vegetační střechy	72
Extenzivní zelená střecha	72
Intenzivní zelená střecha	73
1 Varianta „B“ – Extenzivní úsporná střecha Isover	73
1.1 Skladba zastřešení.....	73
2 Varianta „C“ – Intenzivní střešní zahrada Isover	74
2.1 Skladba zastřešení.....	74

Úvod

Jako alternativní řešení zastřešení jsem si vybrala vegetační (zelené) střechy. Jedná se o velice žádanou alternativu. Vzhledem k umístění stavby v bytové městské zástavbě, kde je výrazně menší podíl zelené vegetace, je toto řešení vhodnou variantou po vnesení zeleně do města.

Nedostatek zeleně a velký podíl betonových a asfaltových ploch může mít ve městech vliv na vyšší teploty vzduchu, než je tomu v nezastavěném území, což má negativní vliv nejenom na obyvatele města, ale také dochází k urychlení tvorby smogu. Zeleň ve městech tyto teplotní rozdíly redukuje, čímž i snižuje znečištění ovzduší.

Dalším kladem vegetačních střech je schopnost absorbovat velké množství vody, čímž se může snížit odtok dešťové vody až o 50% oproti běžné jednoplášťové střeše. Vegetační střechy také chrání byty v posledních patrech před vysokým přehříváním v létě a v zimě snižují energetické ztráty.

Vegetační střechy mají ale také několik nevýhod, které jsou důvodem menšího počtu realizací. Patří mezi ně vyšší pořizovací náklady a pracnost provádění, kdy je požadována vysoká kvalita na provedení detailů. Například hydroizolace musí být velmi kvalitně provedena z důvodu horší přístupnosti, než je tomu u klasických jednoplášťových střech, neboť pokud by se vyskytly vady nebo poruchy, následná oprava by byla komplikovanější.

Výběr řešení vegetační střechy

V dnešní době se vyskytuje velké množství variantních řešení zelených střech. Pro realizaci zastřešení objektu jsem si vybrala dvě varianty.

První varianta je navržena jako extenzivní střecha, druhá varianta naopak jako intenzivní. Vegetační zastřešení bude pouze v hlavní ploše střešní konstrukce, nad výtahovou šachtou, nad schodišťovým prostorem a v místě žlabů bude ponechána klasická jednoplášťová střešní konstrukce. Zvolila jsem variantní řešení od firmy Isover. Tento systém jsem si vybrala z důvodu, že mají přehledně zpracované téma pro vegetační střechy. Dále z důvodu, že pro variantu „A“ je použito také řešení od této firmy. Zaujalo mě, že nabízejí substrátové desky z hydrofilní vlny, které mohou zcela nebo částečně nahradit zeminu. Nabízejí několik variantních řešení jak pro intenzivní ozelenění, tak pro extenzivní ozelenění. Skladby střešních konstrukcí jsou navrženy dle doporučení výrobce.

Extenzivní zelená střecha

Tato střecha se vyznačuje poměrně nízkou vegetační vrstvou. Výška substrátu se pohybuje max. okolo 150 mm. U extenzivního ozelenění není nutné zavlažování, rostliny využívají vodu ze srážek. Je nutné volit rostliny, které nejsou náročné na údržbu a dobře odolávají nepříznivým klimatickým podmínkám. Tyto střechy nejsou vhodné pro pohyb osob. Jsou pochozí pouze pro údržbu střechy.

Intenzivní zelená střecha

Intenzivní střecha se vyznačuje velkou mocností vegetační vrstvy, která dosahuje do výšky 200 mm a více. U této střechy je nutné pravidelné hnojení a zavlažování rostlin. Intenzivní ozelenění umožňuje sadit stromy a keře. Intenzivní střecha musí být realizována na střechách s větší únosností. U této střechy se předpokládá, že bude umožňovat pohyb osob. Bude tedy plně pochozí.

1 Varianta „B“ – Extenzivní úsporná střecha Isover

Jako varianta „B“ je navržena extenzivní vegetační střecha. Tato střešní konstrukce není příliš náročná na údržbu. Je vhodná i pro rekonstrukce. Skladba střechy je navržena dle doporučení výrobce.

Pro výsadbu rostlin je vhodné volit rostliny, které jsou schopné se samovolně rozrůstat a dobře odolávat extrémním podmínkám (sucho, vítr). Dle doporučení od výrobce jsou to např. skalničky, rozchodníky a netřesky.

Pro souvrství vegetačního zastřešení bude použita již navržená jednoplášťová střecha jako podklad. Od nosné konstrukce po separační vrstvu geotextílie je skladba střechy tedy shodná s již navrženou jednoplášťovou střechou. Jako hydroizolační vrstvu je ale nutné zvolit fólii, která je odolná proti prorůstání kořenů, aby nedošlo k jejímu poškození.

1.1 Skladba zastřešení

Viz příloha P4.

- Nosná konstrukce – železobetonová stropní konstrukce tl. 180 mm
- Penetrační nátěr – asfaltová penetrační emulze Dekprimer
- Parozábrana – asfaltový pás Glastek40 Special Mineral
- Tepelná izolace – desky z pěnového polystyrenu Isover EPS 70 tl. 100 mm
- Spádová vrstva – spádové desky Isover EPS 100 1%, 2% tl. 20 – 140 mm
- Tepelná izolace – desky z pěného polystyrenu Isover EPS 100 tl. 30-100 mm
- Separací vrstva – netkaná geotextílie Filtek 300 g/m²
- Hydroizolační vrstva – hydroizolační fólie z PVC-P DEKPLAN 77 k přetížení tl. 1,5 mm
- Separací vrstva – netkaná geotextílie Filtek 300 g/m²
- Kombinovaná drenážně-akumulační nopová fólie DEKDREN L40 Garden s perforací tl. 41 mm
- Filtrační vrstva - Geotextilie GUTTATEX 300 g/m²
- Substrátové desky z hydrofilní vlny Isover FLORA tl. 50 mm
- Stabilizační geogrid Vertex G120
- Extenzivní substrát DEK TR 100 tl. 40 mm
- Rozchodníkový koberec tl. 20 mm

2 Varianta „C“ – Intenzivní střešní zahrada Isover

Jako varianta „C“ je navržena intenzivní vegetační střecha. Tato střecha bude plně pochozí. Tloušťka vegetačního souvrství se pohybuje okolo 300 mm.

Spádová vrstva bude provedena pomocí cementové lité pěny PORIMENT, která tolik nezatěžuje konstrukci jako např. lehčený beton. Oproti spádové vrstvě ze spádových klínů má vyšší součinitel tepelné vodivosti, pokládka je však jednodušší.

Jelikož se jedná o pochozí střechu a střešní souvrství sahá až k hornímu okraji atiky, je nutné opatřit střešní konstrukci zábradlím. Vzhledem k tomu, že je hloubka volného prostoru vyšší než 12 m, musí být výška zábradlí od horní hrany poslední vrstvy zastřešení ve výšce 1100 mm.

2.1 Skladba zastřešení

Viz příloha P4.

- Nosná konstrukce – železobetonová stropní konstrukce tl. 180 mm
- Spádová vrstva – cementová litá pěna PORIMENT PS ve tl. min 40 mm
- Penetrační nátěr – asfaltová penetrační emulze Dekprimer
- Parozábrana – asfaltový pás Glastek40 Special Mineral
- Tepelná izolace – desky z pěnového polystyrenu Isover EPS 200 tl. 80 mm
- Tepelná izolace – desky z pěnového polystyrenu Isover EPS 200 tl. 80 mm
- Separační vrstva – netkaná geotextílie Filtek 300 g/m²
- Hydroizolační vrstva – hydroizolační fólie z PVC-P DEKPLAN 77 k přetížení tl. 1,5 mm
- Ochranná geotextílie – netkaná geotextílie Filtek 300 g/m²
- Kombinovaná drenážně-akumulační nopová fólie DEKDREN T20 Garden s perforací tl. 20 mm
- Filtrační vrstva - Geotextilie GUTTATEX 300 g/m²
- Substrátové desky z hydrofilní vlny Isover INTENSE tl. 50 mm
- Intenzivní substrát DEK S 300 tl. 250 mm
- Trávníkový koberec tl. 20 mm



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – VEGETAČNÍ JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tereza Voráčová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Barbora Nečasová

BRNO 2017

Obsah

1	Obecné informace.....	77
1.1	Identifikační údaje.....	77
1.2	Obecné informace o stavbě.....	77
1.3	Obecné informace o procesu.....	78
1.3.1	Varianta „B“.....	78
1.3.2	Varianta „C“.....	78
2	Připravenost a převzetí pracoviště	79
3	Varianta B – materiály a pracovní postup.....	79
3.1	Materiály.....	79
3.2	Pracovní postup.....	89
4	Varianta C – materiály a pracovní postup.....	92
4.1	Materiály.....	92
4.2	Pracovní postup.....	98
5	Doprava a skladování.....	102
5.1	Primární doprava	102
5.2	Sekundární doprava	102
5.3	Skladování	102
6	Pracovní podmínky.....	103
7	Personální obsazení	103
7.1	Složení pracovní čety	104
7.2	Popis profesí	104
8	Stroje a pracovní pomůcky.....	105
8.1	Stroje	105
8.2	Pracovní pomůcky.....	106
8.3	Osobní ochranné pracovní pomůcky	107
9	Jakost a kontrola kvality.....	107
10	BOZP.....	107
11	Ekologie.....	107

1 Obecné informace

1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Novostavba bytového domu Tábor 43b, Brno
Místo stavby:	Tábor 43b, 612 00, Brno – Královo pole
Druh stavby:	Bytový dům
Charakteristika stavby:	Bytový dům s komerčním a garážovým prostorem
Projekční firma:	Pam Arch s.r.o. Vránova 3/1241, Brno 621 00 IČ:29289491
Stavebník:	Themida s.r.o. Merhautova 438/22, Brno 613 00 IČ:28680952

1.2 Obecné informace o stavbě

Jedná se o stavbu bytového domu, který je propojen se sousedním jednopodlažním objektem. Bytový dům je čtyřpodlažní s částečným podsklepením.

Objekt je založen na základových železobetonových pasech. Konstrukce domu je v 1NP řešena jako monolitický železobetonový skelet, kde obvodový plášť tvoří zdivo z keramických tvárnic. Ostatní nadzemní podlaží jsou zděná z keramických tvárnic a stropní konstrukci tvoří železobetonové monolitické stropy. Střešní konstrukce je navržena jako vegetační ve 2 variantách:

Varianta „B“:

Střešní konstrukce je navržena jako jednoplášťová extenzivní vegetační střecha. Jako podklad pro vegetační souvrství je využito již navržené jednoplášťové střechy – varianta „A“. Tato jednoplášťová střecha je zpracována v samostatné kapitole č. 4 Technologický předpis jednoplášťová plochá střecha. Jako hydroizolační vrstvu je ale nutné zvolit fólii, která je odolná proti prorůstání kořenů, aby nedošlo k jejímu poškození. Skladba střechy je rozepsána výše v bodě Varianta B – Extenzivní úsporná střecha Isover. Odvodnění je řešeno pomocí zaatikových žlabů, kde je voda odvedena do 4 střešních vpustí. Střešní konstrukce je spádovaná ve sklonu 2 %, žlaby ve spádu 1%. Atika je spádovaná do střešní konstrukce se sklonem 5 %. Celková výška objektu je +13,550 m včetně atiky.

Varianta „C“:

Střešní konstrukce je navržena jako jednoplášťová intenzivní vegetační střecha. Spád je vytvořen pomocí cementové pěny Poriment. Spády jsou stejné jako u varianty „A“ a „B“. Tato střecha je plně pochozí, proto je nutné doplnění o ochranné zábradlí. Skladba střechy je rozepsána výše v bodě Varianta C – Intenzivní střešní zahrada Isover.

1.3 Obecné informace o procesu

1.3.1 Varianta „B“

Jedná se o jednoplášťovou vegetační plochou střechu ve spádu 2 % a v místech žlabů ve spádu 1%. Atika je spádovaná směrem do plochy střechy ve sklonu 5%. Dle ČSN 73 1901 Navrhování střech je nejmenší dovolený podélný sklon všech žlabů a úžlabí min. 0,5%. Atika má mít sklon alespoň 5%, jestliže je spádovaná směrem do plochy. Dále tato norma udává, že se kaluže obvykle tvoří při spádu do 3%. Tento spád je však u rozlehlejších objektů obtížně dosažitelný. Je proto doporučen sklon 2%.

Nosnou konstrukci tvoří železobetonová deska ve tloušťce 180 mm. Tato konstrukce bude opatřena penetrační asfaltovou emulzí a na ni bude provedena parozábrana z modifikovaných asfaltových pásů z SBS s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny. Pásky budou bodově nataveny. Železobetonová atika bude zateplena expandovaným polystyrenem Isover EPS 70F v tl. 50 mm. Spádování je řešeno pomocí spádových desek z tepelné izolace z objemově stabilizovaného samozhášivého pěnového polystyrenu EPS 100, tl. min. 20 mm. Spádové klíny jsou v mezivrstvích tepelných izolací. Tento postup byl zvolen, jelikož ho udává výrobce. Spodní vrstvu tvoří desky z pěnového polystyrenu Isover EPS 70 a horní vrstva je tvořena pěnovým polystyrenem Isover EPS 100. Hydroizolační fólie je z PVC-P Dekplan 77 tl. 1,5 mm, která brání prorůstání kořenů rostlin. Tato hydroizolace bude přitížena vegetačním souvrstvím. Na ni je uložena kombinovaná drenážně-akumulační nopová fólie DEKDREN I40 Garden tl. 41 mm. Dále budou skladbu tvořit substrátové desky z hydrofilní vlny Isover FLORA v tl. 50 mm a geogrid Vertex G120, který zajišťuje stabilitu. Předposlední vrstva střechy bude v podobě extenzivního substrátu Dek TR 100 v tl. 40 mm. Finální horní vrstvu bude tvořit rozchodníkový koberec.

1.3.2 Varianta „C“

Střešní konstrukce je navržena jako jednoplášťová intenzivní vegetační střecha. Tato střecha bude řešena jako pochozí. Skladbu tvoří dvě vrstvy tepelné izolace. Obě vrstvy budou tvořeny z expandovaného polystyrenu Isover EPS 200. Spádová vrstva bude vytvořena z cementové lité pěny PORIMENT PS v tl. min. 40 mm, která umožňuje pokládku bez vibrování a dilatačních spár. Hydroizolační vrstvu bude tvořit hydroizolační fólie odolná proti prorůstání kořenů z PVC-P DEKPLAN 77 k přitížení tl. 1,5 mm. Skladbu bude dále tvořit substrátová deska z hydrofilní vlny Isover INTENSE v tl. 50 mm. Horní vrstva bude řešena pomocí intenzivního substrátu v tl. 250 mm, na kterém bude položen travníkový koberec. Odvodnění je řešeno pomocí zaatikových žlabů ve sklonu 1%, kde je voda odvedena do 4 střešních vpustí.

2 Přípravenost a převzetí pracoviště

Přípravenost a převzetí pracoviště je podrobně řešeno v kapitole č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha.

3 Varianta B – materiály a pracovní postup

Z důvodu lepší přehlednosti je spojena kapitola Materiály a Pracovní postup. Tyto kapitoly jsou navíc zpracovány pro každou variantu zvlášť.

3.1 Materiály

Skladba viz příloha P4.

3.1.1 Penetrační nátěr

Asfaltová penetrační emulze Dekprimer – za studena zpracovatelná, zvyšuje přilnavost k podkladu.

Spotřeba: 0,1 – 0,4 kg/m²

Balení: plastové nádoby 12 kg

Spotřeba na m ² [kg]	1 balení [kg]	Plocha [m ²]	Spotřeba celkem [kg]	Počet balení [ks]
0,3	12	443,02	132,91	12

Tabulka 16 - Potřebné množství asfaltové penetrační emulze

3.1.2 Parozábrana

Asfaltový pás Glastek40 Special Mineral – hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny o plošné hmotnosti 200 g/m². Horní povrch tvoří vrstva jemného separačního posypu a spodní povrch je tvořen separační vrstvou z PE fólie. Balení je ve formě rolí.

Tloušťka: 4 mm

Šířka: 1 m

Délka: 7,5 m

Balení: 7,5 m²

Plošná hmotnost: 4,54 kg/m²

Počet ks na paletě: 20 ks

Aplikace: natavením

1 balení [m ²]	Počet rolí na paletě [ks]	Plocha [m ²]	15 % (ztratné, překryvy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
7,5	20	443,02	66,45	509,47	68

Tabulka 17 - Potřebné množství asfaltových pásů

3.1.3 Tepelná izolace atiky a svislých konstrukcí

Isover EPS 70F – pěnový polystyren

Tloušťka: 50 mm

Součinitel tepelné vodivosti: $\lambda_D = 0,039 \text{ W/(m.K)}$

Rozměry: 1000 x 500 mm

Balení: 5 m² – 10 ks

Přepravní balení: 0,25 m³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5 % (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
5	10	94,03	4,70	98,73	20

Tabulka 18 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 70F

3.1.4 Tepelná izolace plochy

Isover EPS 70 – pěnový polystyren

Součinitel tepelné vodivosti: $\lambda_D = 0,039 \text{ W/(m.K)}$

Rozměry: 1000 x 500 mm

Tloušťka: 30 mm

Balení: 8 m² – 16 ks

Přepravní balení: 0,24 m³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5 % (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
8	16	3,99	0,20	4,19	1

Tabulka 19 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 70 tl. 30 mm

Tloušťka: 100 mm

Balení: 2,5 m² – 5 ks

Přepravní balení: 0,25 m³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5 % (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
2,5	5	363,08	18,15	381,23	153

Tabulka 20 - Potřebné množství tepelné izolace EPS 70 tl. 100 mm

Isover EPS 100 – pěnový polystyrenSoučinitel tepelné vodivosti: $\lambda_D = 0,037 \text{ W/(m.K)}$

Rozměry: 1000 x 500 mm

Tloušťka: **20 mm**Balení: 12,5 m² – 25 ksPřepravní balení: 0,25 m³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5% (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
12,5	25	1,2	0,06	1,26	1

*Tabulka 21 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 20 mm***Tloušťka:** **30 mm**Balení: 8 m² – 16 ksPřepravní balení: 0,24 m³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5% (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
8	16	28,65	1,43	30,04	4

*Tabulka 22 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 30 mm***Tloušťka:** **60 mm**Balení: 4 m² – 8 ksPřepravní balení: 0,24 m³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5% (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
4	8	183,16	9,16	192,32	48

*Tabulka 23 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 60 mm***Tloušťka:** **100 mm**Balení: 2,5 m² – 5 ksPřepravní balení: 0,25 m³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5% (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
2,5	5	345,62	17,28	362,9	146

Tabulka 24 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 100 mm

Isover SD EPS 100S – spádové desky 2%Součinitel tepelné vodivosti: $\lambda_D = 0,037 \text{ W/(m.K)}$

Rozměry: 1000 x 500 mm

Tloušťka: 20–40 mm**Tloušťka:** 40–60 mm**Tloušťka:** 60–80 mm

Množství materiálu viz příloha P10 Kladečský plán.

Isover SD EPS 100S – spádové desky 1%

- vyrobeny na zakázku

Součinitel tepelné vodivosti: $\lambda_D = 0,037 \text{ W/(m.K)}$

Rozměry: 1000 x 500 mm

Tloušťka: 20–30 mm**Tloušťka:** 30–40 mm**Tloušťka:** 40–60 mm

Množství materiálu viz příloha P10 Kladečský plán.

3.1.5 Separační vrstva**Netkaná geotextílie Filtek 300 g/m² - 100% z polypropylenu**

Délka: 50 m

Šířka: 2 m

Balení: 100 m²

1 balení [m ²]	Plocha [m ²]	5 % (ztratné) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
100	767,18	38,36	805,54	9

*Tabulka 25 - Potřebné množství geotextilie***3.1.6 Hydroizolace****Fólie z PVC-P DEKPLAN 77 s výztužnou vložkou ze skleněných vláken**

Fólie je odolná proti prorůstání kořenů rostlin. Fólie se klade volně a musí být dostatečně přitížena horními vrstvami.

Tloušťka: 1,5 mm

Šířka: 2,05 m

Délka: 15 m

Balení: 24 m²

1 balení [m ²]	Plocha [m ²]	15 % (ztratné, překryvy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
24	448,95	67,34	516,29	22

Tabulka 26 - Potřebné množství hydroizolační fólie PVC-P

3.1.7 Prvky z poplastovaného plechu

Okapnice z poplastovaného plechu Viplanyl

- Tloušťka: 0,6 mm
- Délka: 2 m
- Rozvinutá šířka: 250 mm
- Potřebná délka: 92,6
- Potřebné množství: 47 ks

Koutová lišta z poplastovaného plechu Viplanyl

- Tloušťka: 0,6 mm
- Délka: 2 m
- Rozvinutá šířka: 100 mm
- Potřebná délka: 104,32 m
- Potřebné množství: 53 ks

Rohová lišta z poplastovaného plechu Viplanyl

- Tloušťka: 0,6 mm
- Délka: 2 m
- Rozvinutá šířka: 100 mm
- Potřebná délka: 103,38 m
- Potřebné množství: 52 ks

Pásek z poplastovaného plechu Viplanyl

- Tloušťka: 0,6 mm
- Délka: 2 m
- Šířka: 50 mm
- Potřebná délka: 88,90 m
- Potřebné množství: 45 ks

3.1.8 Kombinovaná drenážně-akumulační nopová fólie

DEKDREN L40 Garden s perforací – Rychlejší odtok vody, zabránění hromadění vody na střešní konstrukci.

Výška nopu: 41 mm
 Balení: 1,435 m²
 Délka: 1,75 m
 Šířka: 0,82 m

Plošná hmotnost: 1425 g/m²
 Počet nopů: 96 ks/m²
 Pevnost v tlaku: 120 kN/m²
 Materiál: HDPE

1 balení [m ²]	Plocha [m ²]	15 % (ztratné) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
1,435	318,23	47,73	365,96	256

Tabulka 27 - Potřebné množství nopové fólie

3.1.9 Filtrační vrstva

Geotextilie GUTTATEX 300 g/m²

Délka: 50 m
 Šířka: 2 m
 Balení: 100 m²

1 balení [m ²]	Plocha [m ²]	15 % (ztratné) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
100	318,23	47,73	365,96	4

Tabulka 28 - Potřebné množství geotextilie

3.1.10 Substrátové desky z hydrofilní vlny

Isover FLORA – Částečně nahrazuje vrstvu zeminy. Odvádí přebytečnou dešťovou vodu. Jsou vodopropustné, ale část vody v deskách zůstává.

- Tloušťka: 50 mm
- Součinitel tepelné vodivosti: $\lambda_D = 0,037 \text{ W/(m.K)}$
- Rozměry: 1000 x 600 mm
- Balení: 48 m²
- Paleta: 2,4 m³
- Hmotnost: 80 kg/m³
- Materiál: čedičová vlna

1 balení [m ²]	Paleta [m ³]	Plocha [m ²]	5 % (ztratné) [m ²]	Celkem [m ²]	Počet palet [ks]
48	2,4	286,79	14,33	301,13	7

Tabulka 29 - Potřebné množství substrátových desek

3.1.11 Stabilizační geogrid

Vertex G120 – Sklolaminátová mřížková tkanina, stabilizační vrstva, nepodléhá korozi.

Materiál:	sklolaminátová tkanina
Velikost ok:	40 x 40 mm
Délka role:	50 m
Šířka role:	1 m
Množství v balení:	50 m ²
Hmotnost:	0,14 kg/m ²

1 balení [m ²]	Plocha [m ²]	5 % (ztracené) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
50	324,05	16,20	340,25	7

Tabulka 30 - Potřebné množství geogridu

3.1.12 Extenzivní substrát DEK TR 100

Substrát bude ukládán v tl. cca 40 mm.

- Základní složení: základní hnojivo, kůra, rašelina, křemičitý písek, vápenec
- Hmotnost: 450 kg/m³ (v suchém stavu), 700 kg/m³ (v nasyceném stavu)
- Balení: 2 m³
- Potřebné množství: 12,05 m³
- Počet balení: 7 ks

3.1.13 Koberec ze směsi rozchodníků a trav

Koberce jsou tvořeny z 85 % vegetací. Základem koberců je kokosová rohož. Dodáváno na nevratných paletách 1 x 1 m.

- Tloušťka: 20 mm
- Hmotnost na 1 m²: 10 kg (v suchém stavu), 30 kg (v nasyceném stavu)
- Rozměr role: 2500 x 400 x 20 mm
- Váha palety: 1000 kg
- Váha role: 20-25 kg
- Množství na paletě: 40 m²
- Potřebné množství: 301,13 m²
- Počet palet: 8 ks

3.1.14 Kačírek

- Frakce: 16/32 mm
- Hmotnost: 1,7 t / 1 m³
- Potřebné množství: 4,45 t
- Balení: 1 t
- Počet pytlů: 5 pytlů

3.1.15 Elektricky vyhřívaná svislá střešní vpust' TOPWET s PVC límcem

- Vyhřívání: 230 V
- Jmenovitý průměr: DN 125
- Průtok: 10,01 l/s
- Počet ks: 4 ks

Nástavec TOPWET

- Integrovaná bitumenová manžeta
- Typ: TWN v220 BIT
- Jmenovitý průměr: DN 125
- Počet ks: 4 ks

3.1.16 Záchytný bezpečnostní systém

Nerezové kotvící body Topsafe

- Typ: TSL-600-BSR10
- Způsob kotvení: chemické kotvy
- Velikost základny: 150 x 150 mm
- Výška: 700 mm
- Průměr sloupku: 42 mm
- Potřebné množství: 14 ks

Chemické kotvení

- Kotevní šroub RG M12/160mm MAS
 - Průměr: 12 mm
 - Délka: 160 mm
 - Spotřeba: 4 ks / 1 kotvící bod
 - Potřebné množství: 56 ks
- Kotva chemická MAXIMA M12 ampule
 - Potřebné množství: 56 ks

Ocelové záchytné lano systému Topsafe

Potřebné množství: 69,14 m

3.1.17 Ostatní materiál

Perforovaný plech

Pro zachycení vegetační vrstvy proti sesunutí u žlabu.

Materiál:	ocel
Rozměry:	2000 x 1000 mm
Tloušťka:	3 mm
Velikost oka:	3 mm
Plocha 1 plechu:	2 m ²
Potřebné množství:	9,60 m ² –5 ks

Úhelník L

Vyrobeno na zakázku.

Tvar profilu:	L
Materiál:	pozinkovaný
Délka ramen:	150 x 150 mm
Šířka:	150 mm
Tloušťka:	3 mm
Rozteč kotvení:	po 500 mm
Potřebné množství:	117 ks

Závitové tyče pro kotvení L úhelníků

Průměr:	16 mm
Délka:	280 mm
Potřebné množství:	117 ks

OSB desky pro obložení atiky

Rozměry:	2500 x 1250 x 25 mm
Plocha 1 desky:	3,125 m ²
Plocha:	24, 01 m ²
Potřebné množství:	8 desek

Střešní výlez 700 x 1300 mm

Polyuretanová pěna Dekfoam

Výplň dutin u střešních vpustí.

Balení:	750 ml
Počet balení:	1 ks

Hmoždinka natloukací 6x35 mm

Pro kotvení prvků z poplastovaného plastu.

Spotřeba:	6 ks/m ²
Plocha:	389,2 m ²
Potřebné množství:	2336 ks

Střešní hmoždinka FDD-Plus-50

Pro ukotvení tepelné izolace svislých konstrukcí deskami a pro ukotvení souvrství střechy.

Spotřeba:	6 ks/m ²
Průměr talíře:	50 mm

- 3) Délka 115 mm pro ukotvení zateplení atiky

Plocha:	94,03 m ²
Potřebné množství:	565 ks
- 4) Délka 300 mm pro ukotvení souvrství ve žlabu

Plocha:	17,46 m ²
Potřebné množství:	105 ks
- 5) Délka 300-415 mm pro ukotvení souvrství bez vegetační vrstvy

Plocha:	25,56 m ²
Potřebné množství:	154 ks

Plastová hmoždinka se zápusťnou hlavou HRD-C

Pro kotvení OSB desek.

Délka:	140 mm
Spotřeba:	6 ks/m ²
Plocha:	22,86 m ²
Potřebné množství:	138 ks

Lepidlo na tepelnou izolaci svislých konstrukcí

1 pytel se smíchá s 6,2 l vody

Balení:	25 kg
Spotřeba:	3,0 kg/m ²
Potřebné množství:	7 balení

Kačírková „L“ lišta

Pro oddělení vegetační vrstvy od kačírku.

Rozměr:	60 x 80 mm x 2000 mm
Potřebné množství:	79,8 m–40 ks

3.2 Pracovní postup

3.2.1 Kontrola a příprava podkladu

Před aplikací asfaltové penetrační emulze je třeba zkontrolovat a připravit podklad. Podklad musí být rovný (± 5 mm na 2 m lati), bez nečistot, suchý, bez trhlin, ostrých hran a výčnělků. Je třeba ověřit na malé ploše vlhkostní stav podkladu pro vytvoření souvislé vrstvy emulze. Vlhkost podkladu by měla být do 5 % pro lepší přilnavost.

3.2.2 Kotvení nerezových sloupků pro záchytný systém

Sloupky budou kotveny pomocí chemického kotvení ve vzdálenosti dle projektové dokumentace. Kotvení bude provedeno pomocí chemického kotvení. Musí být dodržena vzdálenost min. 2000 mm a max. 5000 mm od okraje střechy. Vzdálenost kotvicích bodů od sebe musí být max. 7500 mm. Dále je nutné zakotvit závitové tyče pro pozdější osazení úhelníků.

3.2.3 Asfaltová penetrační emulze

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.3 Asfaltová penetrační emulze.

3.2.4 Osazení spodních dílů odvodňovacích vpustí a střešního výlezu

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.4 Osazení spodních dílů odvodňovacích vpustí a střešního výlezu.

3.2.5 Pokládka parozábrany z asfaltových pásů v ploše

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.5 Pokládka parozábrany z asfaltových pásů v ploše.

3.2.6 Natavení pásů na svislé konstrukce

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.6 Natavení pásů na svislé konstrukce.

3.2.7 Zateplení svislých konstrukcí

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.7 Zateplení svislých konstrukcí.

3.2.8 Obložení atiky tepelnou izolací a OSB deskami

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.8 Obložení atiky tepelnou izolací a OSB deskami.

3.2.9 Pokládka 1. vrstvy tepelné izolace

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.9 Pokládka 1. vrstvy tepelné izolace.

3.2.10 Pokládka spádových desek

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.10 Pokládka spádových desek.

3.2.11 Pokládka horní vrstvy tepelné izolace

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.11 Pokládka horní vrstvy tepelné izolace.

3.2.12 Osazení střešních vpustí

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.12 Osazení střešních vpustí.

3.2.13 Pokládka geotextílie

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.13 Pokládka geotextílie.

3.2.14 Pokládka hydroizolačních fólií

Jako hydroizolační vrstva bude použita fólie z PVC-P Dekplan 77 tl. 1,5 mm, která je odolná proti prorůstání kořenů rostlin. Tato fólie musí být stabilizována dalšími vrstvami, aby odolávala účinkům větru a rozměrovým změnám. Fólie se pokládají na vazbu a posun čelních spojů musí být min. 200 mm. V místech, kde dochází ke křížení příčného a podélného spoje se horní roh fólie seřízne do oblouku pomocí izolatérského nože. Je vhodné postupovat od okrajů střechy, aby bylo zamezeno zatečení vody do skladby konstrukce. Nejprve se fólie rozvine a nechá pár minut volně ležet. Fólie se klade v příčném i podélném směru s přesahy 100 mm. Tyto požadované přesahy jsou vyznačeny na okrajích fólie. Spoje pásů budou spojeny horkým vzduchem pomocí svařovacího automatu ke svařování horkým vzduchem. Minimální šířka podélného a příčného svaru je 30 mm. Detaily budou prováděny pomocí ručního přístroje ke svařování horkým vzduchem. Doporučená teplota při svařování je cca 480 °C. U přechodu vodorovné konstrukce na svislou se vytáhne fólie cca 70 mm na stěnu. U vegetačních střech je nutné zalítí všech spojů zálivkou.

Po obvodu střechy je nutné hydroizolaci kotvit z důvodu, že zde působí vyšší namáhání větrem. Dále je nutné kotvit hydroizolaci na zastřešení nad výtahovou šachtou a schodištěm, zde bude ponechána klasická jednoplášťová střecha bez vegetace.

3.2.15 Pokládka plechů ze spojovacího plechu

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.15 Pokládka plechů ze spojovacího plechu.

3.2.16 Vytažení hydroizolace na svislé stěny

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.16 Vytažení hydroizolace na svislé stěny.

3.2.17 Opatření prostupů hydroizolací

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.17 Opatření prostupů hydroizolací.

3.2.18 Řešení v místě žlabu

Ve vzdálenosti 100 mm od žlabu bude provedeno kotvení úhelníků tvaru L pomocí závitových tyčí po 500 mm a následné připevnění perforovaného plechu na úhelníky. Toto opatření bude sloužit pro zajištění vegetační vrstvy proti sesunutí. Úhelníky musí být překryty hydroizolační vrstvou.

3.2.19 Pokládka geotextílie

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.13 Pokládka geotextílie.

3.2.20 Pokládka kombinované drenážně-akumulační nopové fólie DEKDREN a filtrační vrstvy

Před samotnou pokládkou se nopová fólie rozvine a nožem se upraví do požadovaných rozměrů. Fólii je nutné položit nopy směrem dolů, tím vznikne prostor pro akumulaci vody. V místech prostupů je nutné vyříznout požadovaný otvor. Nopová fólie se pokládá na sraz s montážním spojem. Na nopovou fólii bude kladena filtrační geotextilie s přesahem min. 50 mm.

3.2.21 Pokládky substrátových desek z hydrofilní vlny Isover FLORA

Desky budou kladeny na sraz a na vazbu. Po obvodu střechy bude vynechán pás min. 300 mm, kde bude později uložen kačírek. Také bude vynechána plocha, kde se nachází zaatikové žlaby.

3.2.22 Pokládka stabilizačního geogridu a uložení kačírku

Nejprve bude položen geogrid Vertex, který slouží jako stabilizační vrstva pod vrstvu substrátu a kačírku. Geogrid bude uložen z důvodu menší tloušťky vrstvy substrátu. Po obvodu střechy v páse bez vegetace min. 300 mm bude nasypán kačírek frakce 16/32 mm. Dále bude nasypán v ploše, kde se nachází žlaby. Oddělení

vrstvy kačírku s vegetační vrstvou bude pomocí pásů desek z hydrofilní vlny Isover FLORA.

3.2.23 Pokládka extenzivního substrátu

Substrát bude ukládán rovnoměrně v tloušťce cca 40 mm. Substrát bude ukládán v přirozeně vlhkém stavu. Substrát je nutné hutnit přitlačením.

3.2.24 Pokládka rozchodníkového koberce

Koberce se pomalu rozvinují. Kladou se směrem od nevyššího místa směrem k nejnižšímu. Pro požadovaný tvar a velikost se koberce stříhají nůžkami nebo řezou nožem se zahnutou čepelí. Následně bude dosypán kačírek do úrovně rozchodníkového koberce.

4 Varianta C – materiály a pracovní postup

4.1 Materiály

Skladba viz příloha P4.

4.1.1 Spádová vrstva – cementová litá pěna

PORIMENT PS

Min. tloušťka:	40 mm
Spád:	1-2%
Pevnost v tlaku:	0,4-2,0 MPa
Součinitel tepelné vodivosti:	$\lambda_D = 0,067 \text{ W/(m.K)}$ (suchý stav)
stavu)	
Stlačitelnost při max. napětí:	8-10%
Přirozená vlhkost:	6-12%
Plocha:	371,99 m ²
Potřebné množství pro prům. výšku 80 mm:	29,76 m ³

4.1.2 Penetrační nátěr

Asfaltová penetrační emulze Dekprimer

Specifikace a množství viz bod 3.1.1 Penetrační nátěr.

4.1.3 Parozábrana

Asfaltový pás Glastek40 Special Mineral

Specifikace a množství viz bod 3.1.2 Parozábrana.

4.1.4 Tepelná izolace atiky a svislých konstrukcí

Isover EPS 70F – pěnový polystyren

Tloušťka: 50 mm

Specifikace a množství viz bod 3.1.3 Tepelná izolace atiky a svislých konstrukcí.

4.1.5 Tepelná izolace plochy

Isover EPS 200 – pěnový polystyren

Tloušťka: 80 mm

Součinitel tepelné vodivosti: $\lambda_D = 0,034 \text{ W/(m.K)}$

Rozměry: 1000 x 500 mm

Balení: 2,5 m² – 5 ks

Přepravní balení: 0,25 m³

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5% (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
2,5	5	726,165	36,31	762,48	305

Tabulka 31 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 200 tl. 80 mm

Tloušťka: 20 mm

Součinitel tepelné vodivosti: $\lambda_D = 0,034 \text{ W/(m.K)}$

Rozměry: 1000 x 500 mm

Balení: 12,5 m² – 25 ks

1 balení [m ²]	Počet ks v balení [ks]	Plocha [m ²]	5% (ořezy) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
12,5	25	7,98	0,40	8,38	1

Tabulka 32 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 200 tl. 20 mm

4.1.6 Separační vrstva

Netkaná geotextilie Filtek 300 g/m² - 100% z polypropylenu

Délka: 50 m

Šířka: 2 m

Balení: 100 m²

1 balení [m ²]	Plocha [m ²]	5 % (ztracené) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
100	798,72	39,94	838,66	9

Tabulka 33 - Potřebné množství geotextilie

4.1.7 Hydroizolace

Fólie z PVC-P DEKPLAN 77 s výztužnou vložkou ze skleněných vláken

Specifikace a množství viz bod 3.1.6 Hydroizolace.

4.1.8 Prvky z poplastovaného plechu

Specifikace a množství viz bod 3.1.7. Prvky z poplastovaného plechu.

4.1.9 Kombinovaná drenážně-akumulační nopová fólie

DEKDREN T20 s perforací

- Výška nopy: 20 mm
- Balení: 1,435 m²
- Délka: 1,75 m
- Šířka: 0,82 m
- Plošná hmotnost: 1425 g/m²
- Počet nopů: 96 ks/m²
- Pevnost v tlaku: 120 kN/m²
- Materiál: HDPE

1 balení [m ²]	Plocha [m ²]	15 % (ztratné) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
1,435	318,23	47,73	365,96	255

Tabulka 34 - Potřebné množství nopové fólie

4.1.10 Filtrační vrstva

Geotextilie GUTTATEX 300 g/m²

Délka: 50 m
Šířka: 2 m
Balení: 100 m²

1 balení [m ²]	Plocha [m ²]	15 % (ztratné) [m ²]	Celkem [m ²]	Balení [ks]
100	318,23	47,73	365,96	4

Tabulka 35 - Potřebné množství geotextilie

4.1.11 Substrátové desky z hydrofilní vlny

Isover INTENSE

Tloušťka:	50 mm
Součinitel tepelné vodivosti:	$\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m.K)}$
Rozměry:	1000 x 600 mm
Balení:	30 m ²
Paleta:	1,5 m ³
Hmotnost:	120 kg/m ³
Materiál:	čedičová vlna

1 balení [m ²]	Paleta [m ³]	Plocha [m ²]	5 % (ztratné) [m ²]	Celkem [m ²]	Počet palet [ks]
48	1,5	286,79	14,34	301,13	11

Tabulka 36 - Potřebné množství substrátových desek

4.1.12 Intenzivní substrát

DEK S 300

Substrát bude ukládán v tl. cca 250 mm.

- Základní složení: základní hnojivo, dolomitický vápenec, kůra, rašelina
- Hmotnost: 510 kg/m³ (v suchém stavu), 950 kg/m³ (nasycený)
- Balení: 3 m³
- Potřebné množství: 75,28 m³
- Počet balení: 21 ks

4.1.13 Trávníkový koberec

- Rozměr role: 2500 x 400 x 20 mm
- Tloušťka: 20 mm
- Váha palety: 1000 kg
- Váha role: 20-25 kg
- Množství na paletě: 40 m²
- Potřebné množství: 301,13 m²
- Počet palet: 8 ks

4.1.14 Kačírek

- Frakce: 16/32 mm
- Hmotnost: 1,7 t / 1 m³
- Potřebné množství: 13,77 t
- Balení: 1 t
- Počet pytlů: 14 pytlů

4.1.15 Zábradlí

Zábradlí

Materiál:	ocel
Výplň:	vertikální
Výška:	1100 mm
Potřebné množství:	89,52 m

Chemické kotvení

- Kotevní šroub RG M16/120 mm MAS
 - Průměr: 16 mm
 - Délka: 120 mm
 - Spotřeba: 4 ks / 1 sloupek
 - Potřebné množství: 180 ks
- Kotva chemická POLYESTER
 - Materiál: polyesterová pryskyřice se styrenem
 - Množství: 380 ml
 - Potřební množství: 6 kartuší

4.1.16 Ostatní materiál

Perforovaný plech

Pro zachycení vegetační vrstvy proti sesunutí u žlabu.

Materiál:	ocel
Rozměry:	2000 x 1000 mm
Tloušťka:	3 mm
Velikost oka:	3 mm
Plocha 1 plechu:	2 m ²
Potřebné množství:	21,77 m ² – 11 ks

Úhelník L

Vyrobeno na zakázku.

Tvar profilu:	L
Materiál:	pozinkovaný
Délka ramen:	340 x 150 mm
Šířka:	150 mm
Tloušťka:	3 mm
Rozteč kotvení:	po 500 mm
Potřební množství:	117 ks

Závitové tyče pro kotvení L úhelníků

Průměr:	16 mm
Délka:	380 mm
Potřebné množství:	117 ks

OSB desky pro obložení atiky

Rozměry:	2500 x 1250 x 25 mm
Plocha 1 desky:	3,125 m ²
Plocha:	24,01 m ²
Potřebné množství:	8 desek

Střešní výlez 700 x 1300 mm

Bednění žlabů z dřevěných prken

Potřebné množství:	7,134 m ²
--------------------	----------------------

Polyuretanová pěna Dekfoam

Výplň dutin u střešních vpustí.

Balení:	750 ml
Počet balení:	1 ks

Hmoždinka natloukácí 6x35 mm

Pro kotvení prvků z poplastovaného plastu.

Spotřeba:	6 ks/m ²
Plocha:	389,2 m ²
Potřebné množství:	2336 ks

Střešní hmoždinka FDD-Plus-50

Pro ukotvení tepelné izolace svislých konstrukcí deskami a pro ukotvení souvrství střechy.

Spotřeba:	6 ks/m ²
Průměr talíře:	50 mm

- 6) Délka 115 mm pro ukotvení zateplení atiky

Plocha:	94,03 m ²
Potřebné množství:	565 ks

- 7) Délka 300 mm pro ukotvení souvrství ve žlabu

Plocha:	17,46 m ²
Potřebné množství:	105 ks

- 8) Délka 300-415 mm pro ukotvení souvrství bez vegetační vrstvy

Plocha:	25,56 m ²
Potřebné množství:	154 ks

Plastová hmoždinka se zápusťnou hlavou HRD-C

Pro kotvení OSB desek.

Délka:	140 mm
Spotřeba:	6 ks/m ²
Plocha:	22,86 m ²
Potřebné množství:	138 ks

Lepidlo na tepelnou izolaci svislých konstrukcí

1 pytel se smíchá s 6,2 l vody

Balení:	25 kg
Spotřeba:	3,0 kg/m ²
Potřebné množství:	7 balení

Kačírková „L“ lišta

Pro oddělení vegetační vrstvy od kačírku.

Rozměr:	270 x 150 mm x 2000 mm
Potřebné množství:	79,8 m–40 ks

4.2 Pracovní postup

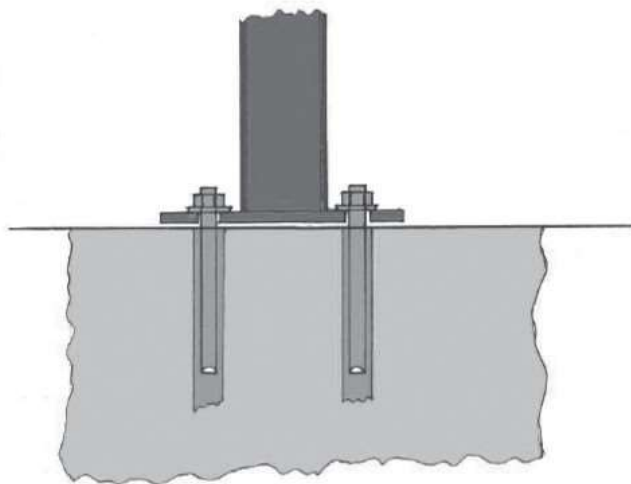
4.2.1 Kontrola a příprava podkladu

Před aplikací asfaltové penetrační emulze je třeba zkontrolovat a připravit podklad. Podklad musí být rovný (± 5 mm na 2 m lati), bez nečistot, suchý, bez trhlin, ostrých hran a výčnělků. Je třeba ověřit na malé ploše vlhkostní stav podkladu pro vytvoření souvislé vrstvy emulze. Vlhkost podkladu by měla být do 5 % pro lepší přilnavost.

4.2.2 Osazení zábradlí a závitových tyčí

Nejprve musí být provedeno vyvrtání otvorů, které se důkladně vyčistí ocelovým kartáčkem a vyfoukne se prach. Následně se připraví kartuš. Před použitím je nutné vytlačit malý zkušební vzorek mimo otvor. Otvor se vyplní do poloviny připravenou směsí. Následuje vložení kotevního prvku do otvoru pomocí otáčivého pohybu. Poté je nutné nechat směs zatvrdnout. Tato doba závisí na teplotě, průměrná doba tvrdnutí cca 45-60 minut. Po zatvrdnutí je možné osazení zábradlí na tyto kotvy.

Dále je nutné zakotvit závitové tyče pro pozdější osazení úhelníků.



Obrázek 23 - Schéma kotvení zábradlí do atiky [6]

4.2.3 Vytyčení spádu

Před samotným litím cementové pěny je nutné vyznačení spádu. To se udělá pomocí vodících lišt nebo provázků.

4.2.4 Vytvoření spádové vrstvy pomocí cementové pěny Poriment

Pro vytvoření žlabů bude nutné zřídit bednění z dřevěných prken. Při pokládce musí být teplota vzduchu min. 5 °C. Autodomíchávač přiveze na stavbu cementové mléko. Na stavbě je do tohoto mléka ve speciálním zařízení Aeronicer II přidána pěnicí přísada. Dále se do směsi přidává kuličkový polystyren pro lepší tepelně izolační vlastnosti. Poté se Poriment nalévá na střešní konstrukci pomocí hadice o průměru 50 mm. Cementová pěna se musí nalévat rovnoměrně v ploše. Srovnává se pomocí nivelační hrazdy nebo srovnávací latě. Bude vytvářen požadovaný spád. Nejmenší vrstva bude v tloušťce 40 mm, což je také minimální doporučená tloušťka od výrobce. Cementová směs nevyžaduje vibrování a také není nutné dělat dilatační spáry. Odbednění bude provedeno po 2 dnech a následně bude směs lita v oblasti žlabů. Před kladením dalších vrstev by měla být dodržena technologická přestávka alespoň 2-5 dní, tuto hodnotu udává výrobce.

4.2.5 Asfaltová penetrační emulze

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.3 Asfaltová penetrační emulze.

4.2.6 Osazení spodních dílů odvodňovacích vpustí

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.4 Osazení spodních dílů odvodňovacích vpustí.

4.2.7 Pokládka parozábrany z asfaltových pásů v ploše

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.5 Pokládka parozábrany z asfaltových pásů v ploše.

4.2.8 Natavení pásů na svislé konstrukce

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.6 Natavení pásů na svislé konstrukce.

4.2.9 Zateplení svislých konstrukcí

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.7 Zateplení svislých konstrukcí.

4.2.10 Obložení atiky tepelnou izolací a OSB deskami

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.8 Obložení atiky tepelnou izolací a OSB deskami.

4.2.11 Pokládka 1. vrstvy tepelné izolace

Bude provedena pokládka 1. vrstvy desek z tepelné izolace Isover EPS 200 tl. 80 mm. Desky se kladou na vazbu těsně na sraz. U vpustí a prostupů je nutné nezapomenout vyříznout příslušný otvor. V případě přerušení prací je nutné zakrýt izolace plachtou a izolaci zatížit.

4.2.12 Pokládka 2. vrstvy tepelné izolace

Bude provedena pokládka 2. vrstvy desek z tepelné izolace Isover EPS 200 tl. 80 mm. Desky se kladou na vazbu těsně na sraz. Je nutné dodržet převazbu vůči 1. vrstvě tepelné izolace. U vpustí a prostupů je nutné nezapomenout vyříznout příslušný otvor.

V případě přerušení prací je nutné zakrýt izolace plachtou a izolaci zatížit.

4.2.13 Osazení střešních vpustí

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.12 Osazení střešních vpustí.

4.2.14 Pokládka geotextílie

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.13 Pokládka geotextílie.

4.2.15 Pokládka hydroizolačních fólií

Viz bod 3.1.13 Pokládka hydroizolačních fólií.

4.2.16 Pokládka plechů ze spojovacího plechu

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.15 Pokládka plechů ze spojovacího plechu.

4.2.17 Vytažení hydroizolace na svislé stěny

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.16 Vytažení hydroizolace na svislé stěny.

4.2.18 Řešení v místě žlabu

Ve vzdálenosti 100 mm od žlabu bude provedeno kotvení úhelníků tvaru L pomocí závitových tyčí po 500 mm a následné připevnění perforovaného plechu na úhelníky. Toto opatření bude sloužit pro zajištění vegetační vrstvy proti sesunutí. Kotevní úhelníky musí být překryty hydroizolační vrstvou.

4.2.19 Opatření prostupů hydroizolací

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.17 Opatření prostupů hydroizolací.

4.2.20 Pokládka geotextílie

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 5.13 Pokládka geotextílie.

4.2.21 Pokládka kombinované drenážně-akumulační nopové fólie DEKDREN a filtrační vrstvy

Nopová fólie se pokládá s přesahem 2 řad nopů. Na nopovou fólii bude kladena filtrační geotextilie s přesahem min. 50 mm.

4.2.22 Pokládka substrátových desek z hydrofilní vlny Isover INTENSE

Desky budou kladeny v tl. 50 mm těsně na sraz a na vazbu. Po obvodu střechy bude vynechán pás min. 300 mm, kde bude následně uložen kačírek. Také bude vynechána plocha, kde se nachází zaatikové žlaby.

4.2.23 Pokládka intenzivního substrátu DESK S 300

Substrát bude ukládán rovnoměrně v tloušťce cca 250 mm. Substrát by měl obsahovat množství volného vzduchu cca 20%.

4.2.24 Pokládka trávnickového koberce

Koberce se pomalu rozvinují. Kladou se směrem od nevyššího místa směrem k nejnižšímu. Pro požadovaný tvar a velikost se koberce stříhají nůžkami nebo řežou nožem se zahnutou čepelí. Koberec musí mít horní povrch ve stejné výšce jako kačírek.

5 Doprava a skladování

5.1 Primární doprava

Doprava materiálu bude pro obě varianty shodná s jediným rozdílem, že pro variantu „C“ je nutný autodomíchávač pro dopravu cementového mléka pro cementovou pěnu Poriment. Bude používán mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix. Dále tato doprava zahrnuje přepravu materiálu na stavbu. Materiál bude dovážen na stavbu pomocí valníku Tatra T810-1R1R26/351 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000A. Valník bude opatřen ochrannou plachtou, aby nedošlo k poškození přepravovaného materiálu. Valník bude pomocí hydraulické ruky vykládat materiál z vozu na skladovací plochy.

5.2 Sekundární doprava

Dopravu materiálu na staveništi bude zajišťovat autojeřáb Liebherr LTM 1040-2.1. Autojeřáb bude na stavbě jen po dobu nezbytně nutnou. Bude sloužit pouze pro přemísťování kačírku, substrátu a rozchodníkových koberců. Pro přepravu ostatního materiálu, pracovníků a nářadí na střešní konstrukci bude sloužit stavební výtah NOV 1000.

Pro variantu C bude navíc dopravu cementové pěny Poriment zajišťovat mobilní zařízení Aeronicer II, ze kterého bude směs čerpána přímo na střešní konstrukci.

5.3 Skladování

Materiál bude skladován dle požadavků výrobce na předem vyhrazeném prostoru pro skladování. Skladové plochy budou zpevněny a odvodněny. Materiál musí být chráněn před povětrnostními podmínkami, aby nedošlo k jeho znehodnocení. Poškozený materiál nelze použít. Skladové plochy musí být v dosahu jeřábu.

Asfaltové pásy

Role pásů se skladují v originálním balení ve svislé poloze na paletách o rozměrech 1200 x 800 mm. Max. množství pásů na paletě je 20 kusů. Materiál se skladuje v suchém prostředí. Musí být chráněn před UV zářením a dlouhodobým nepříznivým povětrnostním podmínkám. Veškerý přesun materiálu je nutné provádět ve svislé poloze.

Tepelná izolace EPS

Desky tepelné izolace jsou zabaleny v PE fólii. Balení je výšky max. 500 mm. Izolace nesmí být při skladování vystavovány dlouhodobému slunečnímu záření a

vlhkosti. Musí být skladovány na dřevěných trámcích, překryty ochrannou plachtou a přitíženy.

Substrátové desky

Substrátové desky jsou baleny do PE fólií a skladovány na paletách, max. 2 palety na sobě. Musí být chráněny před dlouhodobým slunečním zářením a vlhkostí.

Hydroizolační fólie

Fólie musí být skladovány v originálním balení na paletách, max. 18 rolí na paletě. Musí být skladovány na suchém místě a být chráněny před nepříznivými klimatickými podmínkami (déšť, sníh, vlhkost).

Role geotextílie musí být zabaleny v originálním obalu. Musí být chráněny před vlhkostí a UV zářením. Role geotextílie jsou skladovány na trámcích a zakryty plachtou.

Nopová fólie bude v originálním balení v rolích. Bude zabudována do konstrukce ihned po dovezení na staveniště.

Substrát musí být skladován v suchu a chráněn před UV zářením. Substrát nebude na stavbě skladován, bude rovnou umístěn na střešní konstrukci. Jsou dvě možnosti pokládky. První je pomocí „foukání“ z cisterny. Vzhledem k nedostatku místa pro vůz s cisternovým návěsem nebude tato varianta zvolena. Druhá možnost je, že bude skladován v tzv. „big-bagech“. Jedná se o velkoobjemové vaky opatřené výsypkou. Jeřábem budou tyto vaky přemístěny a vysypány na střešní konstrukci. Vzhledem k tomu, že nemá jeřáb potřebný dosah na celou konstrukci, bude substrát rozvážen pomocí koleček po střešní konstrukci. Kačírek bude dodáván také v balení big-bag.

Rozchodníkové a travníkové koberce budou také umístěny na konstrukci ihned po přivezení.

Pracovní nástroje, pomůcky a drobný materiál (kotevní materiál, penetrační nátěr, lepidla apod.) budou skladovány ve skladovém kontejneru o rozměrech 2438 x 6058 mm.

6 Pracovní podmínky

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 4 Pracovní podmínky.

7 Personální obsazení

Realizaci střešní konstrukce bude provádět 1 pracovní četa pod vedením hlavního stavbyvedoucího.

7.1 Složení pracovní čety

Profese	Počet pracovníků
Jeřábník	1
Řidič nákladního automobilu	1
Mistr	1
Izolatér	4
Stavební dělník	2
Zámečník	1

Tabulka 37 - Složení pracovní čety

U varianty C – intenzivní střešní konstrukce bude nutný navíc 1 řidič autodomývače, který přiveze cementové mléko pro cementovou pěnu Poriment.

7.2 Popis profesí

Jeřábník

Musí mít platný jeřábnický průkaz skupiny D – mobilní jeřáby. Je zodpovědný za řízení a ovládání jeřábu. Po ukončení práce je zodpovědný za správné zajištění stroje.

Řidič nákladního automobilu

Musí mít platný řidičský průkaz skupiny C+E. Zajišťuje dopravu materiálu na staveniště v daných termínech.

Mistr

Zajišťuje organizaci práce své pracovní čety. Dále kontroluje správnost provádění této práce dle technologického předpisu a shodnost s projektovou dokumentací.

Izolatér

Provádí pokládku a natavování asfaltových pásů, pokládku tepelné izolace a spádových klínů. Musí mít příslušné certifikáty k provádění hydroizolací a provádění tepelných izolací.

Stavební dělník

Provádí především dopravu materiálu pomocí stavebního výtahu a také pomocné práce.

Zámečník

Provádí kotvení záchytného systému, kotvení zábradlí a kotvení závitových tyčí.

8 Stroje a pracovní pomůcky

Podrobnější popis, vč. technických parametrů, je uveden v samostatné kapitole č. 8 Návrh strojní sestavy. Doprava je podrobněji popsána v samostatné kapitole č. 2 Širší vztahy dopravních tras.

8.1 Stroje

Autojeřáb

Autojeřáb Liebherr LTM 1040-2.1

Max. nosnost	40 t / 2,7 m radius
Teleskop	10,5 – 35 m
Hmotnost jeřábu	24 t
Max. rychlost	80 km/hod
Pohon	4 x 4 x 4
Pojezdový/jeřábový motor	Dieslový motor Daimler-Benz, přeplňovaný 6-ti válec o výkonu 205 kW

Tabulka 38 - Technická data autojeřábu

Stavební výtah

Osobo-nákladní výtah NOV 1000

Nosnost	1000 kg/12 osob
Rychlost	39 m/min
Maximální výška	100 m
Rozměry kabiny (d x š x v)	2,9 x 1,2 x 2,6 m
Elektromotory	2 x 5,5 kW
Napětí	380 V
Příkon	16,5 kW

Tabulka 39 - Technická data stavebního výtahu

Valník s hydraulickou rukou

MAN 26.463 valník s hydraulickou rukou PALFINGER 12080

Ložná plocha	6,1 x 2,5 m
Délka vozidla	9,25 m
Šířka vozidla	2,55 m
Nosnost	14 t
Max. délka vyložení	8,4 m
Únosnost při max. délce vyložení	1280 kg

Tabulka 40 - Technická data valníku s hydraulickou rukou

Autodomíchávač

Mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix

Domíchávač Liebherr HTM 904

Bude nutný pouze pro variantu „C“.

Délka vozidla	7,6 m
Rozvor	3440 mm
Max. tech. přípustná hmotnost	30000 kg
Užitečné zatížení	19 300 kg
Užitečný objem bubnu	9 m ³
Geometrický objem	15,96 m ³
Výška nástavby od rámu	2531 mm
Hmotnost nástavby	4660 kg

Tabulka 41 - Technická data autodomíchávače

Čerpadlo pro lité potěry

Aeronicer II

Bude nutné pouze pro variantu C.

Dosah vertikální: 50 m

Dosah horizontální: 150 m

8.2 Pracovní pomůcky

- Horkovzdušný svařovací automat
- Ruční přístroj ke svařování horkým vzduchem
- Tryska ke svářecímu přístroji široká 20 a 40 mm
- Hořák PB + vozík na láhev
- Kotoučová pila
- Silikonový přítlačný váleček šířky 40 mm
- Mosazný přítlačný váleček
- Izolačský nůž s rovnou a háčkovou čepelí
- Příklepová vrtačka
- Paletový vozík
- Ruční míchadlo
- Nůžky na plech
- Stavební kolečka
- Nivelační hrazda
- Lopata
- Zubové nerezové hladítko
- Čistící kartáč pro vyvrtané otvory
- Metr, pásmo, vodováha, šňůrovačka, kladívko

8.3 Osobní ochranné pracovní pomůcky

- Ochranná helma
- Reflexní vesta
- Ochranné brýle
- Pracovní rukavice
- Pracovní obuv – při práci s asfaltovými pásy speciální s hladkou podrážkou

9 Jakost a kontrola kvality

Kontrolní a zkušební plán zastřešení ploché vegetační střechy a popis jednotlivých kontrol je podrobně popsán v kapitole č. 10 Kontrolní a zkušební plán. Jakost a kontrolu kvality bude průběžně provádět stavbyvedoucí, technický dozor investora a mistr. Vše musí být provedeno dle projektové dokumentace, technologického předpisu a platných norem. O kontrolách musí být proveden zápis do stavebního deníku.

10 BOZP

Viz kapitola č. 4 Technologický předpis – jednoplášťová plochá střecha, bod 9 BOZP.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je podrobněji rozepsána v kapitole č. 11 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

11 Ekologie

Při stavbě objektu nebude docházet k výraznému dopadu na životní prostředí. Musí být zajištěno udržování čistoty na staveništi. Při realizaci střechy nebude docházet k nadměrnému zvýšení prašnosti. V době výstavby bude zvýšen hluk z důvodu stavebních prací. Požadavky na hluk na pracovišti budou splněny dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Stavební odpady budou tříděny a odváženy na příslušné skládky. Při práci vzniknou následující odpady. Jejich rozdělení je provedeno dle katalogu odpadů z vyhl. č. 93/2016 Sb., Katalog odpadů.

Zatřídění dle katalogu	Druh	Způsob likvidace
17 03 01	Asfaltové pásy	Sběrný dvůr
17 06 04	Polystyren	Sběrný dvůr
17 02 03	Fólie z PVC-P, geotextílie	Sběrný dvůr
20 03 01	Komunální odpad	Sběrný dvůr
17 02 01	OSB desky	Sběrný dvůr
17 04 07	Směsné kovy	Sběrný dvůr

Tabulka 42 - Odpady



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tereza Voráčová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Barbora Nečasová

BRNO 2017

Obsah

1	Obecné informace.....	110
1.1	Identifikační údaje.....	110
1.2	Obecné informace o stavbě.....	110
2	Základní informace o staveništi	110
2.1	Popis území staveniště.....	110
3	Provozní zařízení staveniště.....	111
3.1	Oplocení.....	111
3.2	Zpevněné plochy a staveništní komunikace	112
3.3	Skladové plochy.....	113
3.4	Skladové kontejnery	114
3.5	Likvidace odpadů	115
3.6	Zdroj elektrické energie.....	116
3.7	Zdroj vody.....	117
3.8	Napojení na kanalizaci.....	118
3.9	Požární bezpečnost.....	118
3.10	Osvětlení staveniště.....	118
4	Sociální a hygienické zařízení staveniště.....	119
4.1	Kanceláře.....	119
4.2	Hygienické zázemí + šatny	120
5	Staveništní doprava.....	121
6	Předání zařízení staveniště	121

1 Obecné informace

1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Novostavba bytového domu Tábor 43b, Brno
Místo stavby:	Tábor 43b, 612 00, Brno – Královo pole
Druh stavby:	Bytový dům
Charakteristika stavby:	Bytový dům s komerčním a garážovým prostorem
Projekční firma:	Pam Arch s.r.o. Vránova 3/1241, Brno 621 00 IČ:29289491
Stavebník:	Themida s.r.o. Merhautova 438/22, Brno 613 00 IČ:28680952

1.2 Obecné informace o stavbě

Jedná se o stavbu bytového domu, který je propojen se sousedním jednopodlažním objektem. Bytový dům je čtyřpodlažní s částečným podsklepením.

Objekt je založen na základových železobetonových pasech. Konstrukce domu je v 1NP řešena jako monolitický železobetonový skelet, kde obvodový plášť tvoří zdivo z keramických tvárnic. Ostatní nadzemní podlaží jsou zděná z keramických tvárnic a stropní konstrukci tvoří železobetonové monolitické stropy. Střešní konstrukce je navržena jako jednoplášťová střecha. Odvodnění je řešeno pomocí zaatikových žlabů, kde je voda odvedena do 4 střešních vpustí. Střešní konstrukce je spádovaná ve sklonu 2 %, žlaby ve spádu 1%. Atika je spádovaná do střešní konstrukce se sklonem 5 %. Celková výška objektu je +13,550 m včetně atiky. Toto zastřešení je navrženo ve 3 variantách. Viz kapitola č. 4 Technologický předpis - jednoplášťová plochá střecha a kapitola č. 6 Technologický předpis - vegetační jednoplášťové ploché střechy.

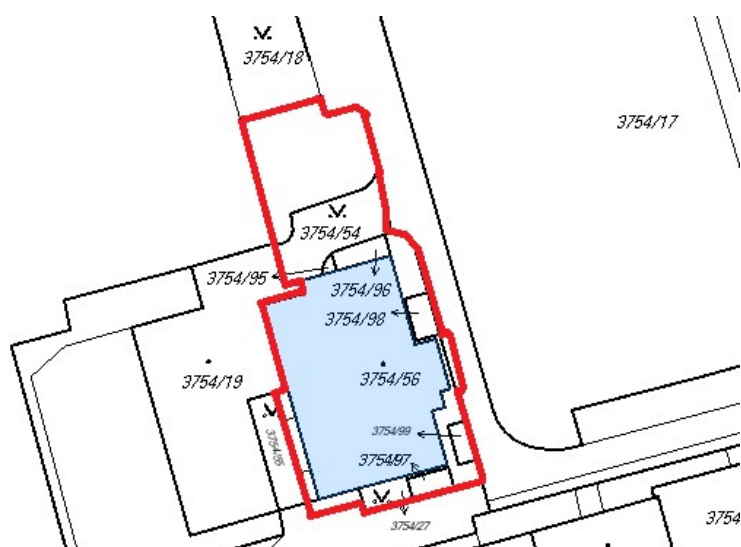
2 Základní informace o staveništi

2.1 Popis území staveniště

Staveniště se nachází v městské části Brna Královo pole. Pozemek se nachází ve frekventované části města. V okolí staveniště se nachází bytová zástavba. Pozemek je rovinatý. Samotné pozemky investora jsou nedostačující pro plochu zařízení staveniště. Pro zařízení staveniště bude tedy převážně sloužit zatravněný pozemek a zpevněný pozemek pronajatý od města. Jedná se o parcely č. 3754/54 a 3754/18. Dále staveniště tvoří pozemek, kde se nachází samotná stavba s parc. č. 3754/56 a menší pozemky investora s parc. č. 3754/96, 3754/98, 3754/99, 3754/97, 3754/27 a 3754/95. Kvůli dodržení ochranného bezpečnostního pásma bude nutné pro staveniště využít také část pozemku č. 3754/55 a část přilehlé komunikace.

Celková plocha staveniště je 1150 m², z toho objekt má plochu 567,042 m². Pro řešenou etapu zastřešení bude hotová celá hrubá stavba. Vjezd na staveniště bude řešen z ulice Chodská.

Staveniště bude po celém obvodu oploceno neprůhledným oplocením do výšky 2 m. Brány na staveniště musí být uzamykatelné. Na staveništi se budou nacházet buňky sloužící jako kanceláře, šatny a sklady. Dále na staveništi musí být hygienické zázemí pro zaměstnance, kontejnery na odpad a vyhraněné plochy pro skladování materiálu. Vjezd musí být označen dopravními značkami. Příjezdová cesta bude řešena pomocí zatravnovací dlažby Puruplast, která nahradí běžně užívané betonové panely.



Obrázek 24 - Vyznačení staveniště (červeně) [3]

3 Provozní zařízení staveniště

3.1 Oplocení

Staveniště bude po obvodu oploceno mobilním oplocením do výšky 2 m. Vzhledem k umístění stavby v centru města bude oplocení poskládáno z neprůhledných dílců. Jednotlivé dílce jsou spojeny pomocí bezpečnostních svorek. Dílce jsou kotveny do nosných patek. Oplocení bude opatřeno uzamykatelnou bránou šířky 4 m. Na oplocení budou umístěny značky „Nepovolaným vstup zakázán“ a další bezpečnostní značky. Po dokončení stavby bude toto oplocení odstraněno.

Technická data:

- Rám: horizontální U profil 60 x 40 x 60 mm, stěna tl. 2 mm
- Výplň rámu: kovový trapézový plech
- Průměr trubky: 42 mm
- Rozměr pole: 2160 x 2070 mm
- Hmotnost: 38,5 kg
- Potřebné množství: 114 m



Obrázek 25 - Mobilní oplocení neprůhledné City [7]

3.2 Zpevněné plochy a staveništní komunikace

Staveniště bude napojeno na dopravní infrastrukturu z ulice Chodská. Staveništní komunikace bude tvořena ze zatravňovacích dílců Puruplast. Na místech, kde budou umístěny buňky a skladovací plochy, bude povrch zpevněn pomocí hutněného šterku a odvodněn vsakováním.

Zatravňovací dílce Puruplast

Technická data:

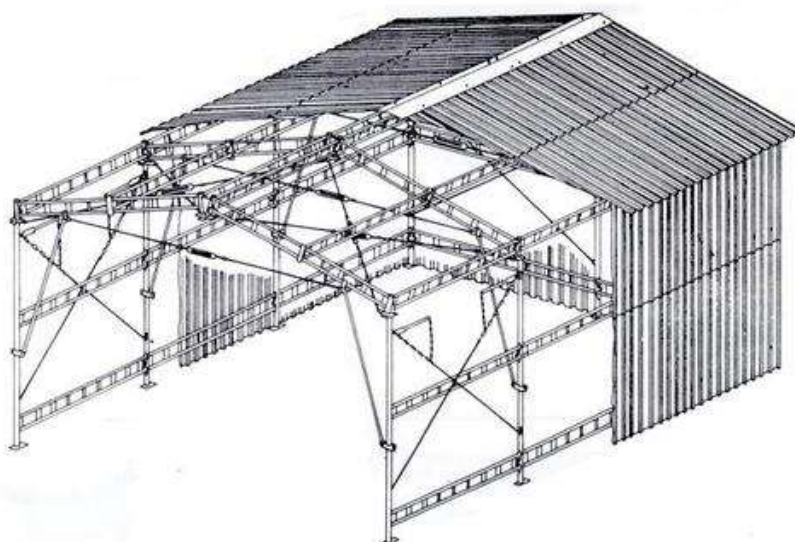
- Rozměry: 330 x 330 mm
- Výška: 50 mm
- Materiál: Polyethylen
- Kusů na m²: 9 ks
- Zatížení: do 350 t/m²
- Potřebné množství: 66 m² – 594 ks



Obrázek 26 - Zatravnňovací dílec Puruplast [9]

3.3 Skladové plochy

V místech skladových ploch musí být plochy zpevněny. Plochy budou zpevněny pomocí zhuťněného štěrku a odvodnění bude řešeno vsakováním. Materiál bude skladován dle doporučení výrobce. Materiál musí být skladován tak, aby byla umožněna bezproblémová a snadná manipulace s materiálem. Skladovací plochy budou umístěny co nejbližší stavebnímu výtahu. Tím bude zajištěn bezproblémový přesun materiálu ze skládky na střešní konstrukci. Skladovací plocha bude z části opatřena přístřeškem HAKI.



Obrázek 27 - Přístřešek HAKI [13]

Návrh skladových ploch

Skladovací plocha je navržena s ohledem na uskladnění materiálu o největším objemu, tj. tepelná izolace.

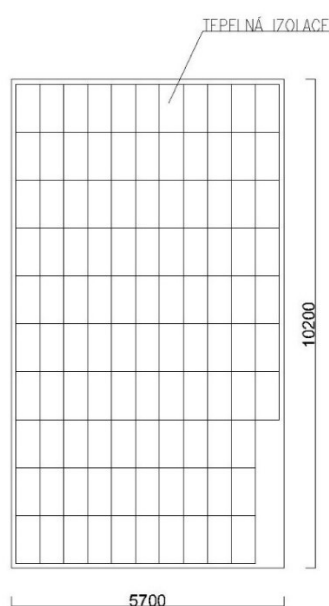
Potřebné množství tepelné izolace je 429 ks balení. Velikost 1 balení je 500 x 1000 mm o výšce cca 500 mm. Plocha 1 balení je tedy 0,5 m². Balení musí být skladována naležato do výšky max. 2 m, tzn. max. 4 balení na sobě.

Výpočet potřebné skladovací plochy:

429 ks / 4 ks ... 107 balení v ploše

Nutná skladovací plocha ... 107 x 0,5 ... 53,5 m²

Navržená skladovací plocha (viz obrázek 28) ... 58,14 m²



Obrázek 28 - Návrh skladovací plochy

3.4 Skladové kontejnery

Na staveništi bude umístěn jeden skladovací kontejner. Ten bude sloužit pro uskladnění drobného materiálu, pracovních pomůcek a nářadí. Kontejner musí být opatřen uzamykatelnými dveřmi. Bude použit kontejner od firmy TOI TOI.

Skladový kontejner LK1

Technická data:

- Plocha: 14,769 m²
- Šířka: 2438 mm
- Délka: 6058 mm
- Výška: 2591 mm



Obrázek 29 - Skladový kontejner [8]

3.5 Likvidace odpadů

Při práci bude vznikat stavební odpad, dále zde bude vznikat komunální odpad vyprodukovaný pracovníky. Na staveništi budou tři plastové kontejnery – černý pro komunální odpad, žlutý na plasty, modrý na papír. Dále zde bude kontejner na stavební tříděný odpad o objemu 6 m³. Odpad musí být během výstavby pravidelně vyvážen. Všechny vzniklý odpad musí být tříděn podle vyhl. č. 93/2016 Sb., Katalog odpadů. Umístění kontejnerů viz výkres P2 Zařízení staveniště.



Obrázek 30 - Kontejner na stavební odpad [11]



Obrázek 31 - Plastový kontejner [12]

3.6 Zdroj elektrické energie

Pro zařízení staveniště bude nutný zdroj elektrické energie. Staveništní přípojka elektrické energie bude napojena na přípojku elektřiny budovaného objektu. Na přípojku musí být osazen hlavní staveništní rozvaděč. Přípojka musí být co nejkratší a musí se křížit co nejméně se staveništní komunikací a skladovacími plochami. Kabele budou opatřeny chráničkami, aby nedošlo k jejich poškození.

Výpočet maximální spotřeby elektrické energie

Maximální spotřeba elektrické energie se vypočítá ze spotřeby energie strojů a stavebních buněk.

Příkon pro stavební stroje a mechanismy			
Stavební stroj	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Stavební výtah	16,5	1	16,5
Příklepová vrtačka	0,6	1	0,6
Ruční míchadlo	1,2	1	1,2
Kotoučová pila	1,35	1	1,35
Horkovzdušný svařovací automat	3,5	1	3,5
Ruční přístroj ke svařování	1,6	2	3,2
Celkem (P1)			26,35

Tabulka 43 - Příkon pro stavební stroje a mechanismy

Příkon pro stavební buňky						
Buňka	Plocha [m ²]	Počet [ks]	Příkon topení [kW]	Příkon osvětlení [kW/m ²]	Příkon osvětlení [kW]	Celkový příkon [kW]
BK1	14,769	2	2	0,015	0,22 x 3	5,32
Celkem(P2)						5,32

Tabulka 44 - Příkon pro stavební buňky

Výpočet nutného příkonu elektrické energie:

$$S = 1,1 \cdot \sqrt{(\beta_1 \cdot P_1 + \beta_2 \cdot P_2 + \beta_3 \cdot P_3)^2 + (\beta_1 \cdot P_1 \cdot \operatorname{tg} \varphi_1 + \beta_2 \cdot P_2 \cdot \operatorname{tg} \varphi_2 + \beta_3 \cdot P_3 \cdot \operatorname{tg} \varphi_3)^2}$$

$$S = 1,1 \cdot \sqrt{(0,55 \cdot 26,35 + 0,8 \cdot 5,32)^2 + (0,8 \cdot 26,35)^2}$$

$$S = 31,03 \text{ kW}$$

$\beta_1, \beta_2, \beta_3 \dots$ koeficient náročnosti

S ... zdánlivý příkon

$\operatorname{tg} \varphi_1, \operatorname{tg} \varphi_2, \operatorname{tg} \varphi_3 \dots$ fázový posun stanovený z příslušné hodnoty $\cos \varphi$

$P_1 \dots$ instalovaný výkon elektromotorů na staveništi

$P_2 \dots$ instalovaný výkon osvětlení vnitřních prostorů

P_3 ... instalovaný výkon vnějšího osvětlení

1,1 ... koeficient ztráty ve vedení

Hodnoty pro koeficienty náročnosti:

β_1 – pro mechanizační prostředek s 1 elektromotorem 0,75, se 2 a více motory 0,55 (dle ČSN 34 1610)

β_2 – hodnota z intervalu 0,7 – 0,9

β_3 – hodnota z intervalu 0,9 – 1,0

3.7 Zdroj vody

Pro zařízení staveniště bude využívána provizorní vodovodní přípojka, která bude napojena na nově zřízenou vodovodní přípojku objektu ve vodovodní šachtě. Tato provizorní přípojka bude po dokončení prací na objektu odstraněna zhotovitelem stavby. Stavební buňky pro hygienické potřeby budou připojeny na zdroj vody. Přípojka bude navržena tak, aby se co nejméně křížila se staveništní komunikací, případně nezasahovala do skladovacích ploch. V místech křížení se staveništní komunikací bude potrubí opatřeno PE chráničkou, aby nedošlo k jeho poškození.

Výpočet maximální spotřeby vody

Vzhledem k řešené etapě zastřešení se nepředpokládá znečištění strojů a komunikace. Z tohoto důvodu je výpočet spotřeby vody pouze pro sociální a hygienické účely. Je uvažováno s 6 pracovníky + mistr a stavbyvedoucí, tzn. celkově 8 osob.

Voda pro sociální a hygienické účely				
Potřeba vody	Mj	Počet Mj	Spotřeba na Mj [l/os.]	Potřebné množství vody [l]
Sprchování	pracovník	8	45	360
Hygienické účely	pracovník	8	40	320
Celkem				680

Tabulka 45 - Potřebné množství vody

Dimenze potrubí

$$Q_n = (P_n \times k_n) / (t \times 3600)$$

Q_n ...vteřinová spotřeba vody (l/s)

P_n ...spotřeba vody [l] na 1 směnu

k_n ...koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu (tabulková hodnota)

t ...doba odběru vody (1 směna)

$$Q_n = (680 \times 2,7) / (8 \times 3600) = 0,064 \text{ l/s}$$

Pro výsledný průtok 0,08 l/s je navrženo PE potrubí DN 15.

Spotřeba vody Q [l/s]	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7	11,5	18
Jmenovitá světlost [mm]	15	20	25	32	40	50	63	80	100	125

Tabulka 46 - Dimenze potrubí

Spotřeba vody	k _n
Příprava stavebních hmot	1,60
Vlastní stavební práce	1,50
Pomocná výroba	1,25
Dopravní hospodářství	2,00
Hygiena a životní potřeby na stavbě	2,70
Hygiena a životní potřeby v sídlišti bez kanalizace	2,15
Hygiena a životní potřeby s částečnou kanalizací	2,00
Hygiena a životní potřeby s úplnou kanalizací	1,80

Tabulka 47 - Koeficienty nerovnoměrnosti [5]

3.8 Napojení na kanalizaci

Vzhledem k navrženému řešení zařízení staveniště není třeba řešit napojení staveniště na kanalizaci.

3.9 Požární bezpečnost

V každé buňce bude umístěn u dveří jeden hasicí přístroj. Hasicí přístroj musí být řádně připevněn. Zvýšená pozornost je nutná při svařování na staveništi. Tímto se zabývá zejména vyhl. č. 87/2000 Sb., která stanovuje podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách.

3.10 Osvětlení staveniště

Venkovní osvětlení staveniště není navrženo vzhledem k ročnímu období, ve kterém se budou práce vykonávat, tj. dle harmonogramu duben-květen, u varianty „C“ duben-červen. Dále se nepředpokládá práce v noci.

4 Sociální a hygienické zařízení staveniště

Veškeré buňky pro sociální a hygienické účely budou od firmy TOITOI. Do buněk bude přiveden zdroj elektrické energie. K hygienickému zámezí bude navíc přivedena voda.

4.1 Kanceláře

Na stavbě se uvažuje s kanceláří pro stavbyvedoucího a mistra. Buňka bude vybavena el. zásuvkami, el. topidlem a potřebným nábytkem.

Kancelář stavbyvedoucího a mistra

Při návrhu je uvažováno s potřebnou plochou 5–20 m² na 1 osobu. Vybraná buňka má 14,769 m². Tato buňka je tedy pro 2 osoby vyhovující.

Kancelář BK1



Obrázek 32 - Kancelářská buňka BK1 [8]

Technická data:

- Plocha: 14,769 m²
- Šířka: 2438 mm
- Délka: 6058 mm
- Výška: 2800 mm
- El. přípojka: 380 V/32 A

Vnitřní vybavení:

- Okna s plastovou žaluzií
- 3 x el. zásuvka
- 1 x el. topidlo
- Nábytek (židle, stůl, skříň).

4.2 Hygienické zázemí + šatny

Pro hygienické zázemí je uvažováno s následujícími předpoklady:

- 1 umyvadlo na 10 osob
- 1 sprcha na 15 osob
- 1 WC do 10 osob

Při návrhu šatny je uvažováno s potřebnou plochou 1,25 m² na 1 osobu.

Počet pracovníků: 6

Nutná celková plocha: 1,25 x 6 = 7,5 m²

Buňka BK1

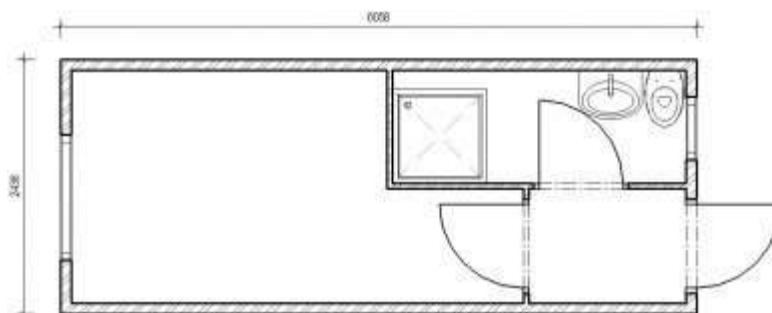
Na staveništi bude umístěna buňka sloužící jako šatna a zároveň jako WC a koupelna. Vzhledem k počtu pracovníků bude stačit pouze jedna buňka. Kontejner bude osazen na fekální tank, který bude pravidelně vyprazdňován firmou TOITOI.

Technická data:

- Plocha: 14,769 m²
- Šířka: 2438 mm
- Délka: 6058 mm
- Výška: 2800 mm
- El. přípojka: 380 V/32 A
- Přívod vody: 3/4"

Vnitřní vybavení:

- 2 x elektrické topidlo
- 1 x sprchová kabina
- 1 x umyvadlo
- 1 x toaleta
- 1 x průtokový ohřívač vody



Obrázek 33 - Šatna a koupelna + WC [8]

5 Staveništní doprava

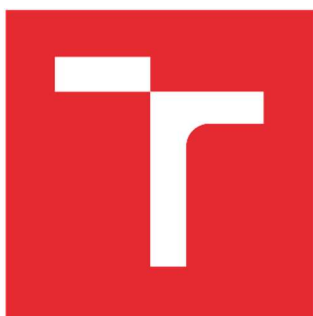
Jednotlivé stroje, které budou zajišťovat staveništní a mimostaveništní dopravu, jsou blíže specifikovány v samostatné kapitole č. 8 Návrh strojní sestavy.

U varianty „B“ a „C“ bude těžký materiál a hůře manipulovatelný materiál přepravován ze skladovacích ploch (případně přímo z valníku) na střešní konstrukci pomocí autojeřábu Liebherr LTM 1040-2.1. Pro přepravu ostatního materiálu, pracovníků a pracovního nářadí bude sloužit stavební výtah NOV 1000. U varianty „A“ bude pro vertikální dopravu materiálu na staveništi sloužit pouze stavební výtah NOV 1000. Materiál bude dopravován na staveniště pomocí valníku Tatra T810-1R1R26/351 valník 6 x 6 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000A, který následně uloží materiál přímo na skladovací plochu. Vzhledem k řešené etapě zastřešení není potřeba dalších velkých strojů.

U varianty „C“ – intenzivní střešní konstrukce, bude navíc nutné použít autodomíchávač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix, který na stavbu dopraví cementové mléko pro výrobu cementové pěny Poriment. Dále mobilní zařízení pro dopravu hotové cementové lité pěny na střešní konstrukci.

6 Předání zařízení staveniště

Po skončení prací na zastřešení bude zařízení staveniště předáno pro další etapu výstavby.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tereza Voráčová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Barbora Nečasová

BRNO 2017

Obsah

1	Stroje	124
1.1	Autojeřáb	124
	Posuzované varianty	124
1.1.1	Výběr nejvhodnějšího autojeřábu	129
1.1.2	Zvolený autojeřáb – Liebherr LTM 1040-2.1	130
1.2	Stavební výtah	130
1.3	Valník s hydraulickou rukou	131
1.4	Autodomíchávač	132
1.5	Čerpadlo pro lité potěry	133
2	Pracovní pomůcky a nářadí	134
2.1	Příklepová vrtačka	134
2.2	Horkovzdušný svařovací automat	134
2.3	Ruční přístroj ke svařování horkým vzduchem	135
2.4	Hořák PB	135
2.5	Ruční míchadlo	137
2.6	Kotoučová pila	137
2.7	Paletový vozík	138

1 Stroje

1.1 Autojeřáb

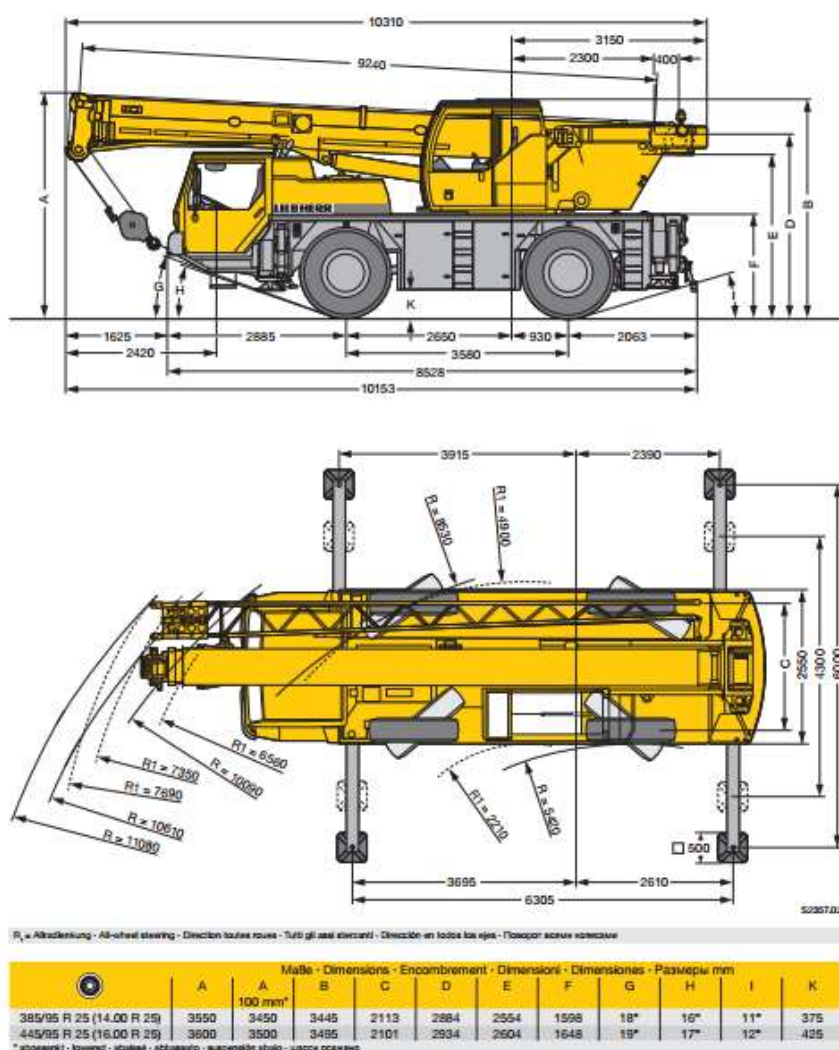
Autojeřáb bude využíván pouze u varianty „B“ a „C“. Vzhledem ke stísněným podmínkám jsem zvolila autojeřáb. Jeřáb bude na stavbě jen po dobu nezbytně nutnou, tj. pouze k přepravě těžkého a špatně manipulativního materiálu (kačírek, substrát). Pro přepravu ostatního materiálu na staveništi bude sloužit stavební výtah.

Hlavním požadavkem při výběru jeřábu je malá velikost a zároveň co největší dosah. Není však nutný dosah na celou plochu střešní konstrukce vzhledem k přepravovanému materiálu.

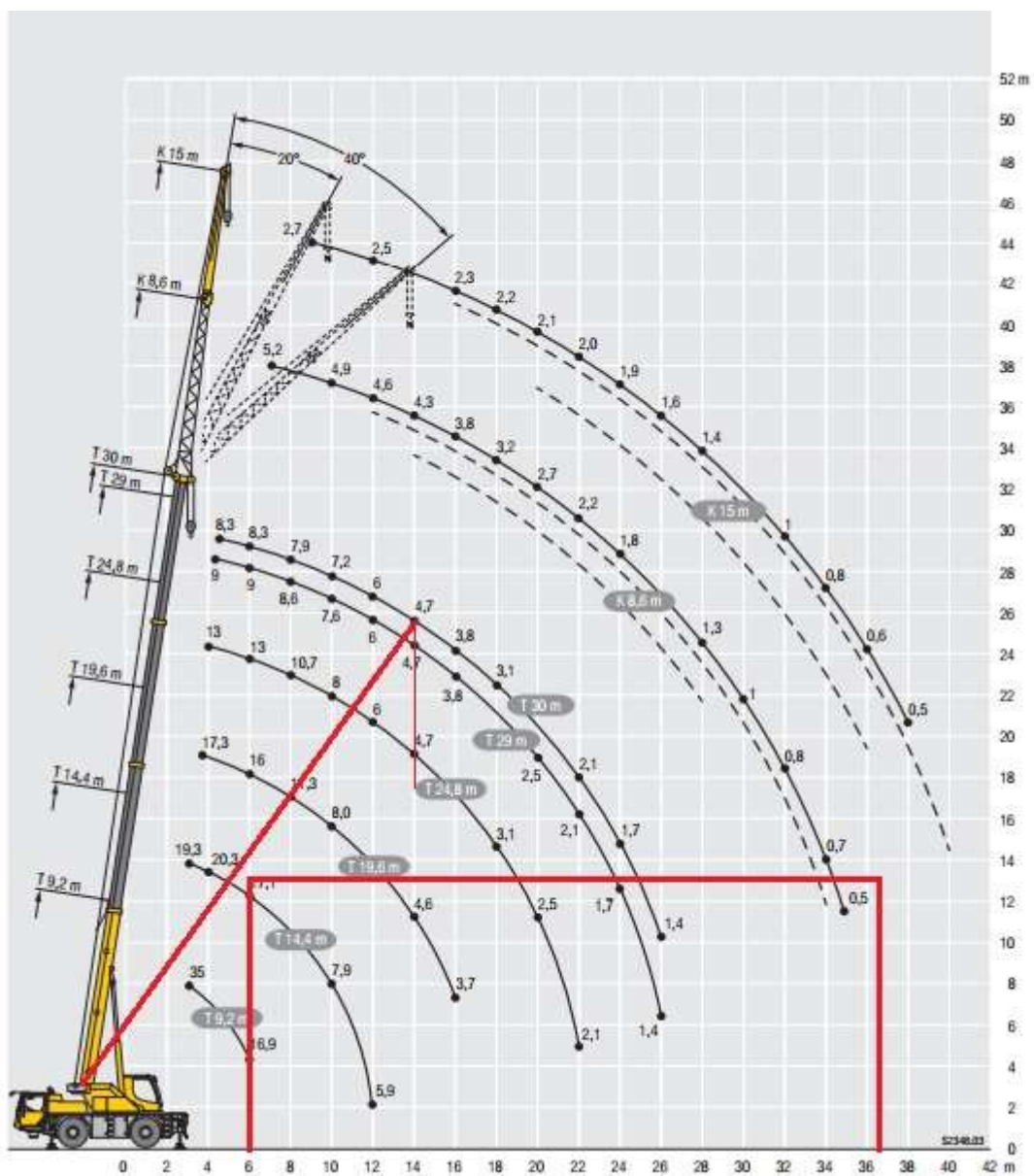
Nejtěžším nákladem bude kačírek v balení big-bag o hmotnosti 1000 kg.

Posuzované varianty

Varianta 1. - Autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1

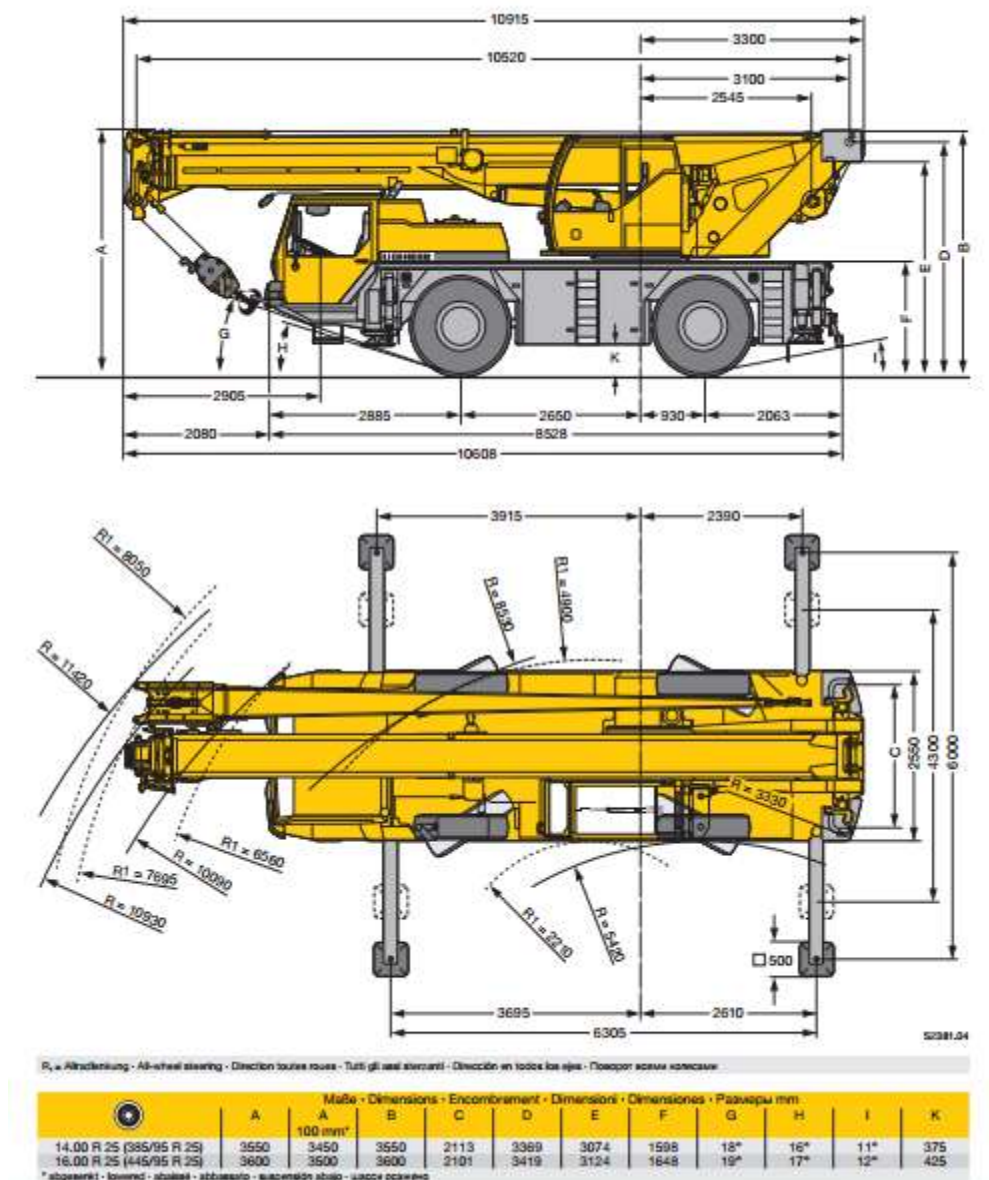


Obrázek 34 - Rozměry jeřábu Liebherr LTM 1030-2.1 [14]

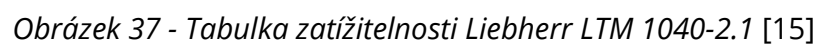


Obrázek 35 - Tabulka zatížitelnosti Liebherr LTM 1030-2.1 [15]

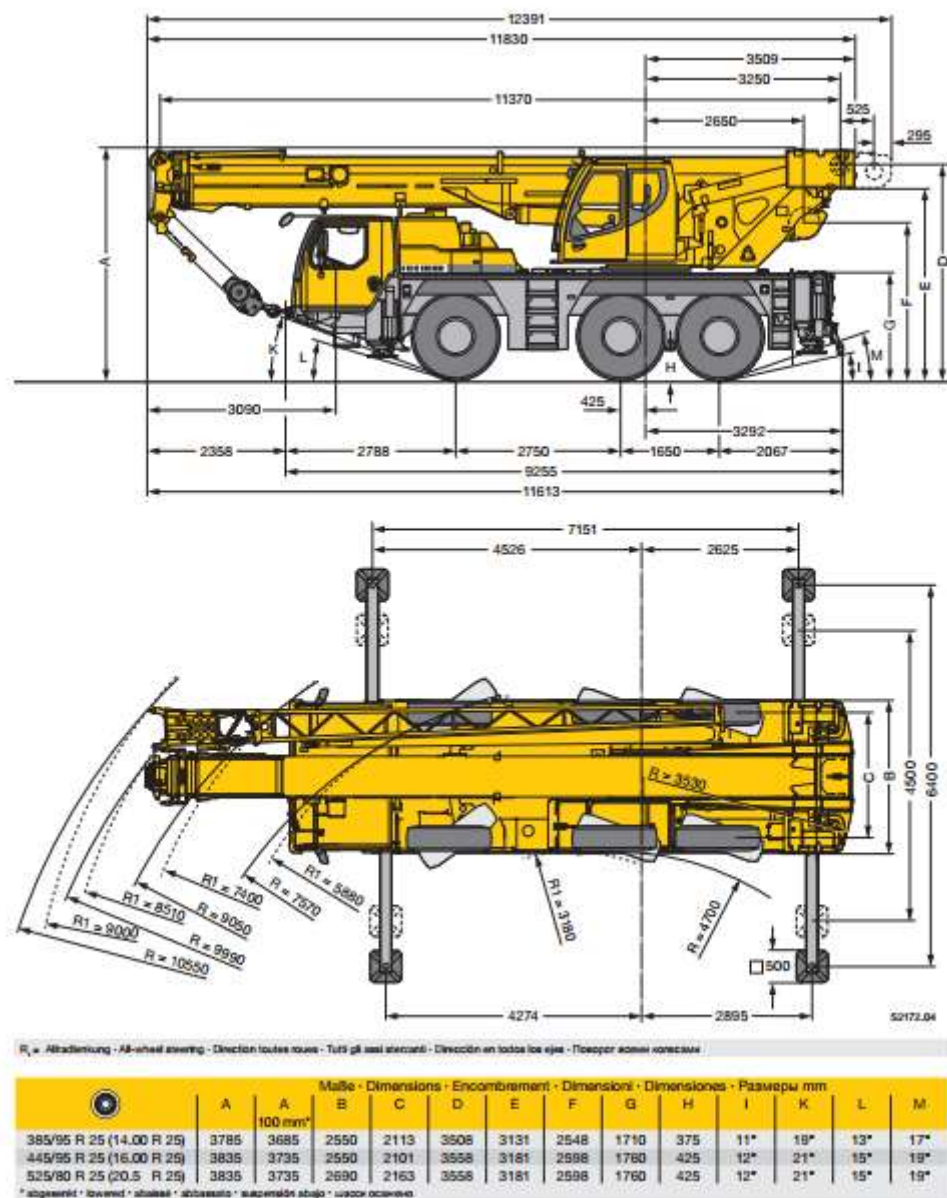
Varianta 2. - Autojeřáb Liebherr LTM 1040-2.1



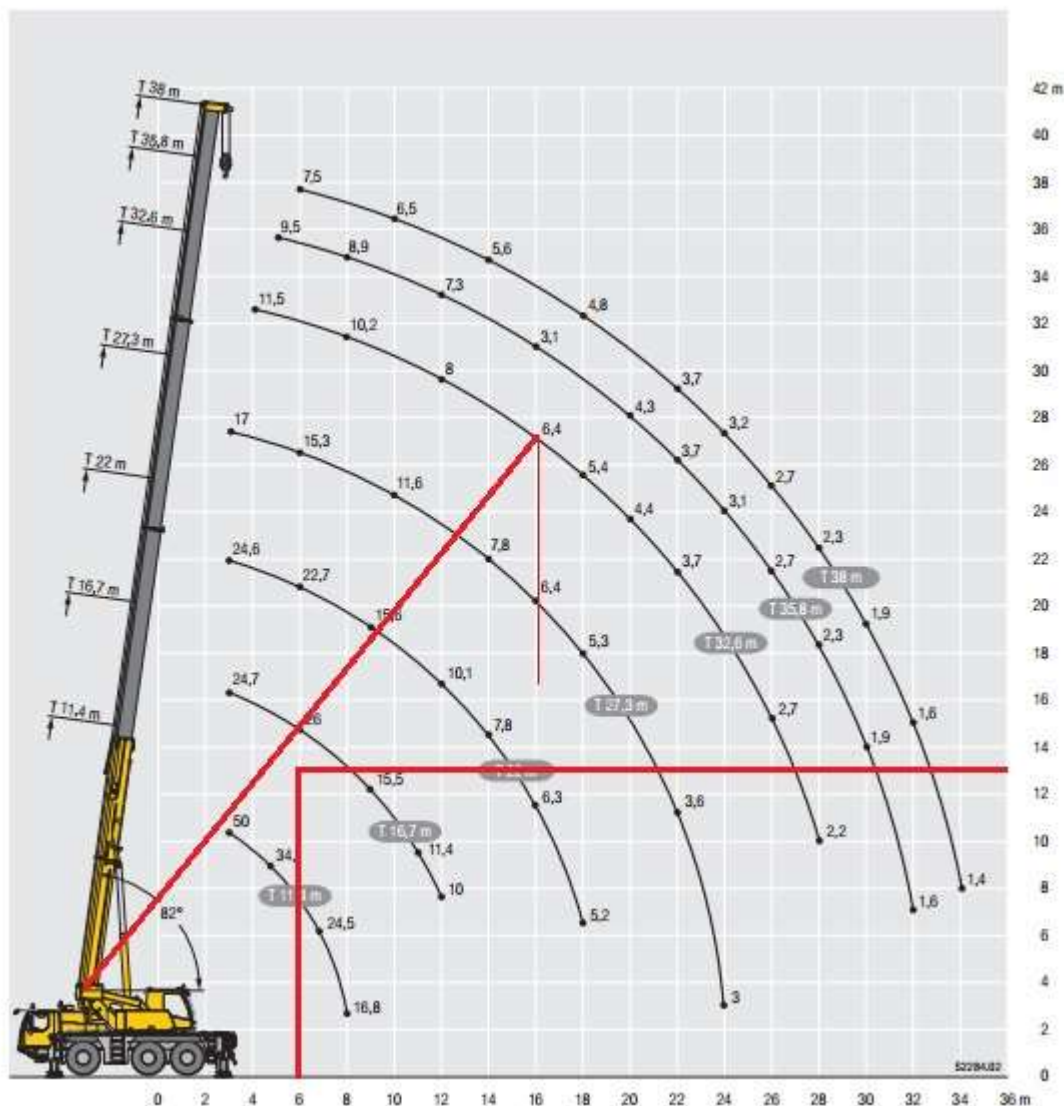
Obrázek 36 - Rozměry jeřábu Liebherr LTM 1040-2.1 [14]



Variantă 3. - Autojeřáb Liebherr LTM 1050-3.1



Obrázek 38 - Rozměry jeřábu Liebherr LTM 1050-3.1 [14]



Obrázek 39 - Tabulka zatížitelnosti Liebherr LTM 1050-3.1 [15]

1.1.1 Výběr nejvhodnějšího autojeřábu

Nejméně výhodná varianta je varianta 3., tj. autojeřáb Liebherr LTM 1050-3.1. Tento autojeřáb má největší rozměry a z tabulky zatížitelnosti vyplývá, že je zbytečně předimenzovaný.

První varianta, autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1, je nejvhodnější z hlediska rozměru. Naopak z tabulky zatížitelnosti je nejvýhodnější varianta 2., autojeřáb Liebherr LTM 1040-2.1. Pro autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1 by bylo vhodnější použít nástavec pro prodloužení ramene.

Jelikož mezi 1. a 2. variantou není velký rozdíl v rozměrech, přiklonila jsem se k 2. variantě, tj. autojeřáb Liebherr LTM 1040-2.1.

1.1.2 Zvolený autojeřáb – Liebherr LTM 1040-2.1

Max. nosnost	40 t / 2,7 m radius
Teleskop	10,5 – 35 m
Hmotnost jeřábu	24 t
Max. rychlost	80 km/hod
Pohon	4 x 4 x 4
Pojezdový/jeřábový motor	Dieslový motor Daimler-Benz, přeplňovaný 6-ti válec o výkonu 205 kW

Tabulka 48 - Technická data autojeřábu



Obrázek 40 - Autojeřáb Liebherr LTM 1040-2.1 [15]

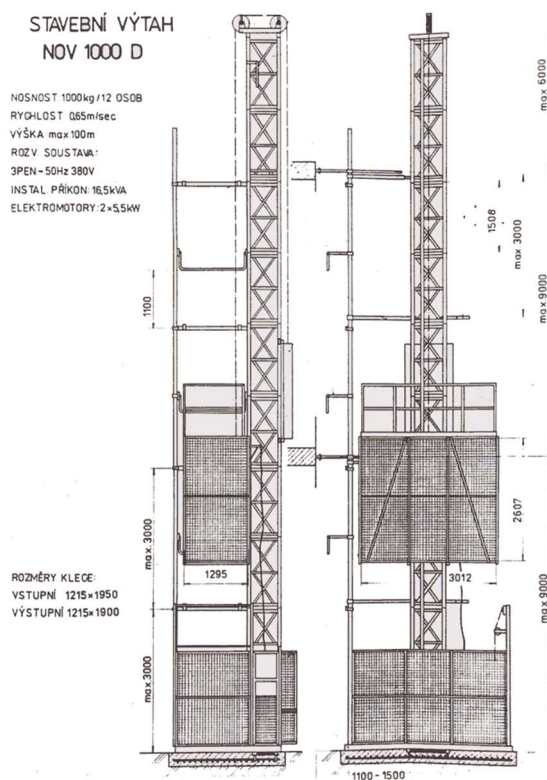
1.2 Stavební výtah

Osobo-nákladní výtah NOV1000

Bude sloužit k přepravě materiálu, pomůcek, nářadí a pracovníků. Nejtěžší přepravovaný materiál bude paleta s asfaltovými pásy o hmotnosti cca 710 kg.

Nosnost	1000 kg/12 osob
Rychlost	39 m/min
Maximální výška	100 m
Rozměry kabiny (d x š x v)	2,9 x 1,2 x 2,6 m
Elektromotory	2 x 5,5 kW
Napětí	380 V
Příkon	16,5 kW

Tabulka 49 - Technická data stavebního výtahu



Obrázek 41 - Stavební výťah [16]

1.3 Valník s hydraulickou rukou

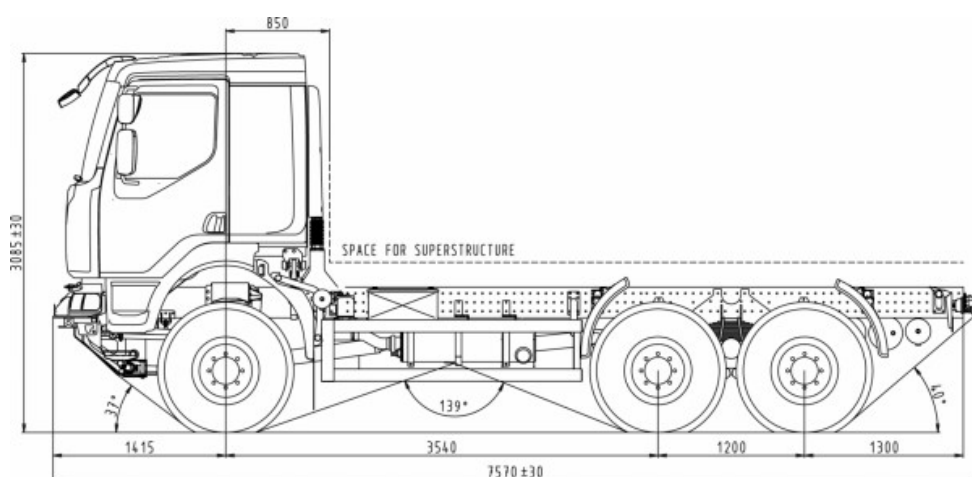
Tatra T810-1R1R26/351 valník 6 x 6 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000A Bude sloužit k dopravě materiálu na stavenišť a uložení materiálu na skladovací plochy pomocí hydraulické ruky. Hydraulická ruka má dosah až 8,1 m s únosností 1360 kg, což je z hlediska vzdálenosti pro umístění materiálu na skládku a hmotnosti přepravovaného materiálu dostačující.

Délka vozidla	7,60 m
Šířka vozidla	2,55 m
Výška vozidla	3,09 m
Rozchod kol	2,1 m
Max. tech. přípustná hmotnost	15500 kg
Užitečné zatížení – podvozek	8500 kg
Max. délka vyložení	8,1 m
Únosnost při max. délce vyložení	1360 kg

Tabulka 50 - Technická data valníku s hydraulickou rukou

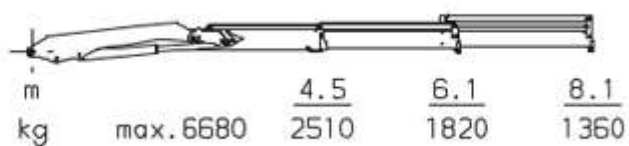


Obrázek 42 - Valník s hydraulickou rukou [19]



Obrázek 43 - Rozměry vozidla [19]

PK12000A



Obrázek 44 - Hydraulická ruka [20]

1.4 Autodomíchávač

Mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix

Domíchávač Liebherr HTM 904

Tento autodomíchávač bude nutný jen pro variantu „C“ – intenzivní střešní konstrukci. Bude sloužit k dopravě cementové mléka pro výrobu cementové pěny Poriment.

Délka vozidla	7570 mm
Celková výška vozidla	3730 mm
Rozvor	3440 mm
Max. tech. přípustná hmotnost	30000 kg
Užitečné zatížení	19 300 kg
Užitečný objem bubnu	9 m ³
Geometrický objem	15,96 m ³
Výška nástavby od rámu	2531 mm
Hmotnost nástavby	4660 kg

Tabulka 51 - Technická data autodomíchávače



Obrázek 45 – Autodomíchávač [19]

1.5 Čerpadlo pro lité potěry

Aeronicer II – bude sloužit k čerpání cementové pěny Poriment na střešní konstrukci. Do stroje na nalije cementové mléko. Stroj poté do směsi přimíchává pěnicí přísadu a polystyrenové kuličky. Bude využíván pouze pro variantu „C“ - intenzivní střešní konstrukci.

Dosah vertikální: 50 m

Dosah horizontální: 150 m



Obrázek 46 - Čerpadlo Aeronicer II [21]

2 Pracovní pomůcky a nářadí

2.1 Příklepová vrtačka

BOSCH GSB 13 RE

Bude využívána k navrtání otvorů pro hmoždinky apod.

Hmotnost	1,8 kg
Příkon	600 W
Výkon	301 W
Otáčky	0–2800 min - 1

Tabulka 52 - Technická data příklepové vrtačky



Obrázek 47 - Příklepová vrtačka [5]

2.2 Horkovzdušný svařovací automat

HERZ horkovzdušný svařovací automat RoofOn

Bude využíván ke svařování spojů fólií na bázi PVC horkým vzduchem.

Hmotnost	15 kg
Rozměry	450 x 330 x 220 mm
Výkon	3500 W
Teplota	20–600 °C
Rychlost pojezdu	0-12 m/min
Šířka svaru	20, 30, 40 mm

Tabulka 53 - Technická data horkovzdušného svářecího automatu



Obrázek 48 - Horkovzdušný svařovací automat [17]

2.3 Ruční přístroj ke svařování horkým vzduchem

LEISTER TRIAC-S + trysky ke svářecímu přístroji

Bude používán ke svařování spojů fólií na bázi PVC horkým vzduchem tam, kam se nebude možné dostat se svařovacím automatem a také na svislé konstrukce.

Hmotnost	1,3 kg
Rozměry	340 x 90, držadlo Ø56 mm
Výkon	1000–1600 W
Teplota	20–700 °C
Napětí	230 V

Tabulka 54 - Technická data ručního přístroje ke svařování horkým vzduchem



Obrázek 49 - Ruční přístroj ke svařování horkým vzduchem [5]

2.4 Hořák PB

Bude využíván pro natavování asfaltového pásu. Hořák bude napojen na PB láhev (33 kg). Láhev bude osazena na vozíku.

Průměr trysky	55 mm
Délka	850 mm
Výkon	35 kW
Délka hadice	10 m

Tabulka 55 - Technická data PB hořáku

Nosnost	120 kg
Kola	200 mm
Výška	1350 mm

Tabulka 56 - Technická data vozíku na PB láhev



Obrázek 50 - Hořák PB [5]



Obrázek 51 - Vozík na PB láhve [18]

2.5 Ruční míchadlo

BOSCH 1612MA SKIL

Pro rozmíchání lepidla na tepelnou izolaci.

Hmotnost	3,8 kg
Příkon	1200 W
Maximální objem míchání	40 kg

Tabulka 57 - Technická data ručního míchadla



Obrázek 52 – Míchadlo [5]

2.6 Kotoučová pila

DEWALT DWE 560

Bude sloužit k řezání OSB desek.

Příkon	1350 W
Výkon	850 W
Hmotnost	3,7 kg
Volnoběžné otáčky	5500 ot/min
Hloubka řezu	65 mm

Tabulka 58 - Technická data kotoučové pily



Obrázek 53 - Kotoučová pila [5]

2.7 Paletový vozík

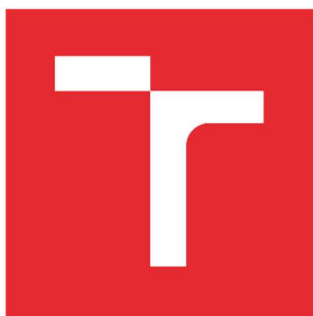
Bude sloužit pro nakládání a dopravu materiálu na staveništi.



Obrázek 54 - Paletový vozík [22]

Šířka	520 mm
Výška zdvihu	52–200 mm
Délka vidlice	1150 mm
Šířka vidlice	160 mm
Nosnost	2500 kg
Materiál	ocel
Hmotnost	68 kg

Tabulka 59 - Technická data paletového vozíku



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

9. ČASOVÝ PLÁN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tereza Voráčová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Barbora Nečasová

BRNO 2017

Obsah

Časový plán.....	141
------------------	-----

Časový plán

Časové plány pro variantu „A“, „B“ a „C“ jsou zpracovány v samostatných přílohách P13, P14, P15. K vypracování harmonogramů byl použit program Contec. Normohodiny a výkaz výměr byl převzat z položkového rozpočtu (viz příloha P11). V časovém plánu je uvažováno s 5 pracovními dny a 8 hodinovou pracovní dobou.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tereza Voráčová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Barbora Nečasová

BRNO 2017

Obsah

Kontrolní a zkušební plán.....	144
--------------------------------	-----

Kontrolní a zkušební plán

Tato kapitola se zabývá kvalitativními požadavky na střešní konstrukce. Zpracovala jsem dva kontrolní a zkušební plány pro lepší přehlednost a návaznost jednotlivých kontrol. První kontrolní a zkušební plán (dále jen KZP) je zpracován pro variantu „A“ a variantu „B“ z důvodu shodnosti jednotlivých vrstev střešní konstrukce. Varianta „B“ – extenzivní střešní konstrukce má pouze navíc vegetační souvrství. Druhý KZP je zpracován pro variantu „C“, tedy pro intenzivní střešní konstrukci. Tento KZP jsem zpracovala samostatně z důvodu větších odlišností řešeného souvrství, např. odlišného řešení spádové vrstvy.

Kapitola je samostatně zpracována v příloze P12.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

11. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tereza Voráčová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Barbora Nečasová

BRNO 2017

Obsah

1	Obecné informace.....	147
2	Vybrané části legislativy a opatření BOZP.....	147
2.1	Zákon č. 262/2006 Sb.	147
2.2	Zákon č. 309/2006 Sb.	151
2.3	Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	154
2.4	Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.	163
2.5	Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.	167

1 Obecné informace

Tato kapitola se zabývá bezpečností a ochranou zdraví při práci na staveništi pro řešenou technologickou etapu zastřešení. Při výstavbě musí být dodrženy podmínky uvedené v obecných právních předpisech týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Tyto podmínky jsou obsaženy zejména v následujících předpisech:

- Zákon č. 262/2006 Sb., Zákon zákoník práce
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků

Z těchto právních předpisů jsem vybrala části, které se týkají dané stavby a vybrané technologické etapy zastřešení. K dané problematice jsem napsala příslušná opatření proti hrozícímu riziku.

2 Vybrané části legislativy a opatření BOZP

2.1 Zákon č. 262/2006 Sb.

Zákon zákoník práce

Předcházení ohrožení života a zdraví při práci

§ 101

- (1)** *Zaměstnavatel je povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců při práci s ohledem na rizika možného ohrožení jejich života a zdraví, která se týkají výkonu práce (dále jen "rizika").*
- (2)** *Péče o bezpečnost a ochranu zdraví při práci uložená zaměstnavateli podle odstavce 1 nebo zvláštními právními předpisy je nedílnou a rovnocennou součástí*

pracovních povinností vedoucích zaměstnanců na všech stupních řízení v rozsahu pracovních míst, která zastávají.

(3) *Plní-li na jednom pracovišti úkoly zaměstnanci dvou a více zaměstnavatelů, jsou zaměstnavatelé povinni vzájemně se písemně informovat o rizicích a přijatých opatřeních k ochraně před jejich působením, která se týkají výkonu práce a pracoviště, a spolupracovat při zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro všechny zaměstnance na pracovišti. Na základě písemné dohody zúčastněných zaměstnavatelů touto dohodou pověřený zaměstnavatel koordinuje provádění opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví zaměstnanců a postupy k jejich zajištění.*

(4) *Každý ze zaměstnavatelů uvedených v odstavci 3 je povinen*

a) *zajistit, aby jeho činnosti a práce jeho zaměstnanců byly organizovány, koordinovány a prováděny tak, aby současně byli chráněni také zaměstnanci dalšího zaměstnavatele,*

b) *dostatečně a bez zbytečného odkladu informovat odborovou organizaci a zástupce zaměstnanců pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a nepůsobí-li u něj, přímo své zaměstnance o rizicích a přijatých opatřeních, které získal od jiných zaměstnavatelů.*

(5) *Povinnost zaměstnavatele zajišťovat bezpečnost a ochranu zdraví při práci se vztahuje na všechny fyzické osoby, které se s jeho vědomím zdržují na jeho pracovištích.*

(6) *Náklady spojené se zajišťováním bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je povinen hradit zaměstnavatel; tyto náklady nesmějí být přenášeny přímo ani nepřímo na zaměstnance.*

§ 102

(1) *Zaměstnavatel je povinen vytvářet bezpečné a zdraví neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření k předcházení rizikům.*

(2) *Prevencí rizik se rozumí všechna opatření vyplývající z právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a z opatření zaměstnavatele, která mají za cíl předcházet rizikům, odstraňovat je nebo minimalizovat působení neodstranitelných rizik.*

(3) *Zaměstnavatel je povinen soustavně vyhledávat nebezpečné činitele a procesy pracovního prostředí a pracovních podmínek, zjišťovat jejich příčiny a zdroje. Na základě tohoto zjištění vyhledávat a hodnotit rizika a přijímat opatření k jejich odstranění a provádět taková opatření, aby v důsledku příznivějších pracovních*

podmínek a úrovně rozhodujících faktorů práce dosud zařazené podle zvláštního právního předpisu jako rizikové mohly být zařazeny do kategorie nižší. K tomu je povinen pravidelně kontrolovat úroveň bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zejména stav výrobních a pracovních prostředků a vybavení pracovišť a úroveň rizikových faktorů pracovních podmínek, a dodržovat metody a způsob zjištění a hodnocení rizikových faktorů podle zvláštního právního předpisu.

(4) *Není-li možné rizika odstranit, je zaměstnavatel povinen je vyhodnotit a přijmout opatření k omezení jejich působení tak, aby ohrožení bezpečnosti a zdraví zaměstnanců bylo minimalizováno. Přijatá opatření jsou nedílnou a rovnocennou součástí všech činností zaměstnavatele na všech stupních řízení. O vyhledávání a vyhodnocování rizik a o přijatých opatřeních podle věty první je zaměstnavatel povinen vést dokumentaci.*

(5) *Při přijímání a provádění technických, organizačních a jiných opatření k prevenci rizik je zaměstnavatel povinen vycházet ze všeobecných preventivních zásad, kterými se rozumí*

a) *omezování vzniku rizik,*

b) *odstraňování rizik u zdroje jejich původu,*

c) *přizpůsobování pracovních podmínek potřebám zaměstnanců s cílem omezení působení negativních vlivů práce na jejich zdraví,*

d) *nahrazování fyzicky namáhavých prací novými technologickými a pracovními postupy,*

e) *nahrazování nebezpečných technologií, výrobních a pracovních prostředků, surovin a materiálů méně nebezpečnými nebo méně rizikovými, v souladu s vývojem nejnovějších poznatků vědy a techniky,*

f) *omezování počtu zaměstnanců vystavených působení rizikových faktorů pracovních podmínek překračujících nejvyšší hygienické limity a dalších rizik na nejnižší počet nutný pro zajištění provozu,*

g) *plánování při provádění prevence rizik s využitím techniky, organizace práce, pracovních podmínek, sociálních vztahů a vlivu pracovního prostředí,*

h) *přednostní uplatňování prostředků kolektivní ochrany před riziky oproti prostředkům individuální ochrany,*

i) *provádění opatření směřujících k omezování úniku škodlivin ze strojů a zařízení,*

j) *udílení vhodných pokynů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.*

(6) *Zaměstnavatel je povinen přijmout opatření pro případ zdolávání mimořádných událostí, jako jsou havárie, požáry a povodně, jiná vážná nebezpečí a evakuace zaměstnanců včetně pokynů k zastavení práce a k okamžitému opuštění pracoviště a odchodu do bezpečí; při poskytování první pomoci spolupracuje s poskytovatelem pracovnělékařských služeb. Zaměstnavatel je povinen zajistit a určit podle druhu činnosti a velikosti pracoviště potřebný počet zaměstnanců, kteří organizují poskytnutí první pomoci, zajišťují přivolání zejména poskytovatele zdravotnické záchranné služby, Hasičského záchranného sboru České republiky a Policie České republiky a organizují evakuaci zaměstnanců. Zaměstnavatel je*

povinen zajistit ve spolupráci s poskytovatelem pracovnělékařských služeb jejich výškolení a vybavení v rozsahu odpovídajícím rizikům vyskytujícím se na pracovišti.

- (7)** *Zaměstnavatel je povinen přizpůsobovat opatření měnícím se skutečností, kontrolovat jejich účinnost a dodržování a zajišťovat zlepšování stavu pracovního prostředí a pracovních podmínek. [23]*

§ 105

Povinnosti zaměstnavatele při pracovních úrazech a nemocech z povolání

- (1)** *Zaměstnavatel, u něhož k pracovnímu úrazu došlo, je povinen objasnit příčiny a okolnosti vzniku tohoto úrazu za účasti zaměstnance, pokud to zdravotní stav zaměstnance dovoluje, svědků a za účasti odborové organizace a zástupce pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bez vážných důvodů neměnit stav na místě úrazu do doby objasnění příčin a okolností vzniku pracovního úrazu. O pracovním úrazu zaměstnance jiného zaměstnavatele je zaměstnavatel podle věty první povinen bez zbytečného odkladu uvědomit zaměstnavatele úrazem postiženého zaměstnance, umožnit mu účast na objasnění příčin a okolností vzniku pracovního úrazu a seznámit ho s výsledky tohoto objasnění.*

- (2)** *Zaměstnavatel je povinen vést v knize úrazů evidenci o všech úrazech, i když jimi nebyla způsobena pracovní neschopnost nebo byla způsobena pracovní neschopnost nepřesahující 3 kalendářní dny.*

- (3)** *Zaměstnavatel je povinen vyhotovovat záznamy a vést dokumentaci o všech pracovních úrazech, jejichž následkem došlo*

- a)** *ke zranění zaměstnance s pracovní neschopností delší než 3 kalendářní dny, nebo*
b) *k úmrtí zaměstnance.*

Jedno vyhotovení záznamu o úrazu je povinen zaměstnavatel předat postiženému zaměstnanci a v případě smrtelného pracovního úrazu jeho rodinným příslušníkům.

- (4)** *Zaměstnavatel je povinen ohlásit pracovní úraz a zaslat záznam o úrazu stanoveným orgánům a institucím.*

- (5)** *Zaměstnavatel je povinen přijímat opatření proti opakování pracovních úrazů.*

- (6)** *Zaměstnavatel je povinen vést evidenci zaměstnanců, u nichž byla uznána nemoc z povolání, která vznikla na jeho pracovištích, a uplatní taková opatření, aby odstranil nebo minimalizoval rizikové faktory, které vyvolávají ohrožení nemocí z povolání nebo nemoc z povolání. [24]*

Opatření

Veškeré práce budou koordinovány a organizovány tak, aby byla co nejvíce zajištěna bezpečnost na staveništi. Stavbyvedoucí provede před zahájením prací školení všech pracovníků o BOZP. V případě, že dojde k úrazu je nutné poskytnout raněnému první pomoc a následně úraz evidovat do tzv. knihy úrazů.

2.2 Zákon č. 309/2006 Sb.

Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

§ 2

Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

- (1)** *Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby pracoviště byla prostorově a konstrukčně uspořádána a vybavena tak, aby pracovní podmínky pro zaměstnance z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci odpovídaly bezpečnostním a hygienickým požadavkům na pracovní prostředí a pracoviště, aby*
- a)** *prostory určené pro práci, chodby, schodiště a jiné komunikace měly stanovené rozměry a povrch a byly vybaveny pro činnosti zde vykonávané,*
 - b)** *pracoviště byla osvětlena, pokud možno denním světlem, měla stanovené mikroklimatické podmínky, zejména pokud jde o objem vzduchu, větrání, vlhkost, teplotu a zásobování vodou,*
 - c)** *prostory pro osobní hygienu, převlékání, odkládání osobních věcí, odpočinek a stravování zaměstnanců měly stanovené rozměry, provedení a vybavení,*
 - d)** *únikové cesty, východy a dopravní komunikace k nim včetně přístupových cest byly stále volné,*
 - e)** *v prostorách uvedených v písmenech a) až d) byla zajištěna pravidelná údržba, úklid a čištění,*
 - f)** *pracoviště byla vybavena v rozsahu dohodnutém s příslušným poskytovatelem pracovnělékařských služeb prostředky pro poskytnutí první pomoci a vybavena prostředky pro přivolání poskytovatele zdravotnické záchranné služby.*

Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi

(1) Zaměstnavatel, který provádí stavbu nebo se na jejím provádění podílí jako zhotovitel stavebních, montážních, stavebně montážních, bouracích nebo udržovacích prací bez ohledu na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály, konstrukce, účel jejich využití a dobu jejich trvání (dále jen „zhotovitel“) pro jinou fyzickou osobu, podnikající fyzickou osobu nebo právnickou osobu (dále jen „zadavatel stavby“) na jejím pracovišti vymezeném dočasně k realizaci stavby (dále jen „staveniště“), zajistí v součinnosti se zadavatelem stavby vybavení pro bezpečný a zdraví neohrožující výkon práce. Práce podle věty první mohou být zahájeny pouze tehdy, pokud je staveniště náležitě zajištěno a vybaveno. Zhotovitelem může být i zadavatel stavby, pokud stavbu provádí pro sebe.

(2) Zhotovitel je povinen dodržovat další požadavky kladené na bezpečnost a ochranu zdraví při práci při přípravě projektu a realizaci stavby, jimiž jsou

- a)** udržování pořádku a čistoty na staveništi,
- b)** uspořádání staveniště podle příslušné dokumentace,
- c)** umístění pracoviště, jeho dostupnost, stanovení komunikací nebo prostoru pro příchod a pohyb fyzických osob, výrobních a pracovních prostředků a zařízení,
- d)** zajištění požadavků na manipulaci s materiálem,
- e)** předcházení zdravotním rizikům při práci s břemeny,
- f)** provádění kontroly před prvním použitím, během používání, při údržbě a pravidelném provádění kontrol strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí během používání s cílem odstranit nedostatky, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost a ochranu zdraví,
- g)** splnění požadavků na způsobilost fyzických osob konajících práce na staveništi,
- h)** určení a úprava ploch pro uskladnění, zejména nebezpečných látek, přípravků a materiálů,
- i)** splnění podmínek pro odstraňování a odvoz nebezpečných odpadů,
- j)** uskladňování, manipulace, odstraňování a odvoz odpadu a zbytků materiálů,
- k)** přizpůsobování času potřebného na jednotlivé práce nebo jejich etapy podle skutečného postupu prací,
- l)** předcházení ohrožení života a zdraví fyzických osob, které se s vědomím zhotovitele mohou zdržovat na staveništi,
- m)** zajištění spolupráce s jinými osobami,
- n)** předcházení rizikům vzájemného působení činností prováděných na staveništi nebo v jeho těsné blízkosti,
- o)** vedení evidence přítomnosti zaměstnanců a dalších fyzických osob na staveništi, které mu bylo předáno,
- p)** přijetí odpovídajících opatření, pokud budou na staveništi vykonávány práce a činnosti vystavující zaměstnance ohrožení života nebo poškození zdraví,

- q) dodržování bližších minimálních požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích stanovených prováděcím právním předpisem.*
- (3)** *Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a bližší vymezení prací a činností vystavujících zaměstnance zvýšenému ohrožení života nebo zdraví, při jejichž výkonu je nezbytná zvláštní odborná způsobilost, stanoví prováděcí právní předpis.*

§ 4

Požadavky na výrobní a pracovní prostředky a zařízení

- (1)** *Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby stroje, technická zařízení, dopravní prostředky a nářadí byly z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci vhodné pro práci, při které budou používány. Stroje, technická zařízení, dopravní prostředky a nářadí musí být*
 - a)** *vybaveny ochrannými zařízeními, která chrání život a zdraví zaměstnanců,*
 - b)** *vybaveny nebo upraveny tak, aby odpovídaly ergonomickým požadavkům a aby zaměstnanci nebyli vystaveni nepříznivým faktorům pracovních podmínek,*
 - c)** *pravidelně a řádně udržovány, kontrolovány a revidovány.*

§ 5

Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

- (1)** *Zaměstnavatel je povinen organizovat práci a stanovit pracovní postupy tak, aby byly dodržovány zásady bezpečného chování na pracovišti a aby zaměstnanci*
 - a)** *nevykonávali činnosti jednotvárné a jednostranně zatěžující organismus. Nelze-li je vyloučit, musí být přerušovány bezpečnostními přestávkami²⁾; v případech stanovených zvláštními právními předpisy³⁾ musí být doba výkonu takové činnosti v rámci pracovní doby časově omezena,*
 - b)** *nebyli ohroženi padajícími nebo vymrštěnými předměty nebo materiály,*
 - c)** *byli chráněni proti pádu nebo zřícení,*
 - d)** *nebyli ohroženi dopravou na pracovištích,*
 - e)** *na pracovišti se zvýšeným rizikem nepracovali osamoceně bez dohledu dalšího zaměstnance, pokud jejich ochranu nezajistí jinak,*
 - f)** *nevykonávali ruční manipulaci s břemeny, která může poškodit zdraví, zejména páteř.*

Bezpečnostní značky, značení a signály

- (1)** *Na pracovištích, na kterých jsou vykonávány práce, při nichž může dojít k poškození zdraví, je zaměstnavatel povinen umístit bezpečnostní značky a značení a zavést signály, které poskytují informace nebo instrukce týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a seznámit s nimi zaměstnance. Bezpečnostní značky, značení a signály mohou být zejména obrazové, zvukové nebo světelné. [25]*

Opatření

Stavbyvedoucí bude zodpovídat za rozmístění objektů zařízení staveniště dle projektové dokumentace. Bude dohlížet na správné skladování materiálů, aby nedošlo např. k pádu materiálu. Dále bude zodpovídat a dohlížet za dodržování čistoty na staveništi. Při manipulaci jeřábu s břemeny bude respektována tzv. „zakázaná plocha pro manipulaci“, ve které nesmí jeřáb s břemeny manipulovat. Práce budou probíhat za denního světla. Vznikající stavební odpad bude třízen dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů a bude pravidelně odvážen. Bude pravidelně kontrolován technický stav veškerých strojů a zařízení používaných na staveništi. Dále bude kontrolována způsobilost pracovníků před zahájením prací.

2.3 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Příloha č. 1

Další požadavky na staveniště

Obecné požadavky

I. Požadavky na zajištění staveniště

- 1.** *Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad:*

- a)** *staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit,*
- b)** *u liniových staveb nebo u stavenišť popřípadě pracovišť, na kterých se provádějí pouze krátkodobé práce, lze ohrazení provést zábradlím skládajícím se*

alespoň z horní tyče upevněné ve výši 1,1 m na stabilních sloupcích a jedné mezilehlé střední tyče; s ohledem na místní a provozní podmínky může toto ohrazení být nahrazeno zábranou podle přílohy č. 3, části III., bodu 2. k tomuto nařízení,

c) nelze-li u prací prováděných na pozemních komunikacích z provozních nebo technologických důvodů ohrazení ani zábrany provést, musí být bezpečnost provozu a osob zajištěna jiným způsobem, například řízením provozu nebo střežením,

d) nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny podle přílohy č. 3 části III. bodu 2. k tomuto nařízení nebo zasypány.

2. Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou¹⁵⁾ na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.
3. Nejsou-li požadavky na zabezpečení staveniště pro zrakově a pohybově postižené obsaženy v projektové dokumentaci, zajistí zhotovitel, aby náhradní komunikace a oplocení popřípadě ohrazení staveniště na veřejných prostranstvích a veřejně přístupných komunikacích umožňovalo bezpečný pohyb fyzických osob s pohybovým postižením jakož i se zrakovým postižením.
4. Vjezdy na staveniště pro vozidla musí být označeny dopravními značkami¹⁶⁾, provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou¹⁵⁾ na všech vjezdech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.
5. Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení¹⁷⁾, a během provádění prací je dodržuje.
6. Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací; požadavky na osvětlení stanoví zvláštní právní předpis⁵⁾.
7. Přístup na jakoukoli plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě umožněn bezpečný pohyb po této ploše.
8. Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti. [26]

Opatření

Staveniště bude po obvodu oploceno pomocí neprůhledného mobilního oplocení do výšky 2 m a pomocí stávajícího neprůhledného oplocení výšky 2 m. Oplocení bude opatřeno uzamykatelnou bránou šířky 4 m. U vjezdu a výjezdu na staveniště bude umístěna bezpečnostní značka „Zákaz vstupu nepovolaným osobám“ a dále značka „Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby“.

II. Zařízení pro rozvod energie

- 1. Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena, provedena a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu; fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Návrh, provedení a volba dočasného zařízení pro rozvod energie a ochranných zařízení musí odpovídat druhu a výkonu rozváděné energie, podmínkám vnějších vlivů a odborné způsobilosti fyzických osob, které mají přístup k součástem zařízení. Rozvody energie, existující před zřízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny.*
- 2. Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech. Hlavní vypínač elektrického zařízení musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a s jeho umístěním musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.*
- 3. Pokud nelze nadzemní elektrické vedení přesunout mimo staveniště nebo je odpojit od zdroje elektrického proudu, je nutno zabránit vjezdu dopravních prostředků a pojízdných strojů do ochranného pásma. Nelze-li provoz dopravních prostředků a pojízdných strojů pod vedením vyloučit, je nutno umístit závěsné zábrany a náležitá upozornění. [27]*

Opatření

Staveništní rozvaděč NN je umístěn na jižní straně staveniště, kde je umožněn bezproblémový přístup k rozvaděči (viz výkres zařízení staveniště). Elektřina je napojena na staveništní buňky a stavební výtah. Všichni pracovníci budou obeznámeni s polohou rozvodné skříně. Staveništní rozvody NN jsou opatřeny chráničkou, která zabraňuje poškození.

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

- 1. Pohyblivá nebo pevná pracoviště nacházející se ve výšce nebo hloubce musí být pevná a stabilní s ohledem na*

- a) počet fyzických osob, které se na nich současně zdržují,*
 - b) maximální zatížení, které se může vyskytnout, a jeho rozložení,*
 - c) povětrnostní vlivy, kterým by mohla být vystavena.*
- 2. Nejsou-li podpěry nebo jiné součásti pracovišť dostatečně stabilní samy o sobě, je třeba stabilitu zajistit vhodným a bezpečným ukotvením, aby se vyloučil nežádoucí nebo samovolný pohyb celého pracoviště nebo jeho části.*
 - 3. Zhotovitel zajišťuje provádění odborných prohlídek pracoviště způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a po mimořádných událostech, které mohly ovlivnit jeho stabilitu a pevnost.*
 - 4. Zhotovitel skladuje materiál, nářadí a stroje podle přílohy č. 3 části I k tomuto nařízení a podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů¹⁸⁾ a požadavky na organizaci práce a pracovních postupů stanovenými v příloze č. 3 k tomuto nařízení tak, aby nevzniklo nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku nebo životního prostředí.*
 - 5. Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušení práce posoudí a o přerušení práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.*
 - 6. Při přerušení práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.*
 - 7. Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu provedení nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby.*
 - 8. V místech s nebezpečím výbuchu, zasypaní, otravy, utonutí, pádu z výšky nebo do hloubky zajišťuje zhotovitel, aby fyzické osoby pracující na takovém pracovišti osamocené byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody a stanoví účinnou formu dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci. [28]*

Opatření

Jestliže nastanou nepříznivé klimatické podmínky během práce na stavbě, musí být tyto práce přerušeny. Nepříznivé klimatické podmínky jsou blíže popsány v nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

- 1. Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.*
- 2. Při provozu stroje obsluha zajišťuje stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností stroje. Je-li stroj vybaven stabilizátory, táhly nebo závěsy, jsou v pracovní poloze nastaveny v souladu s návodem k používání a zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.*
- 3. Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m. Na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do provozu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami.*
- 4. Pokud je stroj používán na pozemní komunikaci a je vybaven zvláštním výstražným světlem oranžové barvy, řídí se jeho činnost zvláštními právními předpisy¹⁹⁾.*
- 5. Při použití stroje za provozu na pozemních komunikacích zhotovitel postupuje v souladu s podmínkami stanovenými podle zvláštních právních předpisů²⁰⁾; dohled a podle okolností též bezpečnost provozu na pozemních komunikacích zajišťuje dostatečným počtem způsobilých fyzických osob, které při této činnosti užívají jako osobní ochranný pracovní prostředek výstražný oděv s vysokou viditelností. Při označení překážky provozu na pozemních komunikacích se řídí ustanoveními zvláštních právních předpisů¹⁶⁾. [29]*

Opatření

Plochy, po kterých se budou pohybovat těžké mechanismy, budou dostatečně únosné a zpevněné. Stroje budou obsluhovat pouze osoby s příslušným oprávněním. Jeřáb bude při manipulaci s břemeny zapatkován.

XIII. Stavební výtahy

Stavební plošinové výtahy musí být v průběhu provozu ve stanovených intervalech kontrolovány s cílem zajistit jejich bezpečný provoz. [30]

Opatření

Bude pravidelně kontrolován technický stav stavebního výtahu. Výtah nebude přetěžován.

XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

- 1. Obsluha stroje zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu nebo používání stroje a s případnými závadami je řádně seznámena i střídající obsluha.*
- 2. Proti samovolnému pohybu musí být stroj po ukončení práce zajištěn v souladu s návodem k používání, například zakládacími klíny, pracovním zařízením spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Rovněž při přerušení práce musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu alespoň zabrzděním parkovací brzdy nebo pracovním zařízením spuštěným na zem.*
- 3. Po ukončení práce a při jejím přerušení musí být proti samovolnému pohybu zajištěno i pracovní zařízení stroje jeho spuštěním na zem nebo umístěním do přepravní polohy, ve které se zajistí v souladu s návodem k používání.*
- 4. Obsluha stroje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, učiní v souladu s návodem k používání opatření, která zabrání samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou, jako jsou uzamknutí kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.*
- 5. Stroj musí být odstaven na vhodné stanoviště, kde nezasahuje do komunikací, kde není ohrožena stabilita stroje a kde stroj není ohrožen padajícími předměty ani činností prováděnou v jeho okolí. [31]*

Opatření

Při ukončení nebo přerušení prací je nutné stroje zabezpečit proti krádeži uzamknutím kabiny. Dále je nutné zabezpečit stroje proti samovolnému pohybu pomocí ruční brzdy, případně podložit klíny.

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

1. Skladování a manipulace s materiálem

- 1. Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.*
- 2. Zařízení pro vybavení skládek, jakými jsou opěrné nebo stabilizační konstrukce, musí být řešena tak, aby umožňovala skladování, odebírání nebo doplňování prvků a dílců v souladu s průvodní dokumentací bez nebezpečí jejich poškození. Místa určená k vázání, odvěšování a manipulaci s materiálem musí být bezpečně přístupná.*
- 3. Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.*
- 4. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podločkami, zarážkami, opěrami, stojany, klíny nebo provázáním musí být zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.*
- 5. Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatinu ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe.*
- 6. Sypké hmoty mohou být při plně mechanizovaném způsobu ukládání a odběru skladovány do jakékoli výšky. Při odebírání hmot je nutno zabránit vytváření převisů. Vytvoří-li se stěna, upraví se odběr tak, aby výška stěny nepřesáhla 9/10 maximálního dosahu použitého nakládacího stroje.*

- 7.** Při ručním ukládání a odebírání smějí být sypké hmoty navršeny do výšky nejvýše 2 m. Pokud je nezbytné odebírat je ručně, popřípadě mechanickou lopatou z hromad vyšších než 2 metry, upraví se místo odběru tak, aby nevznikaly převisy a výška stěny nepřesáhla 1,5 m.
- 8.** Skládka sypkých hmot se spodním odběrem musí být označena bezpečnostní značkou se zákazem vstupu nepovoláných fyzických osob¹⁵⁾. Fyzické osoby, které zabezpečují provádění odběru, se nesmějí zdržovat v ohroženém prostoru místa odběru.
- 9.** Sypké hmoty v pytlích se ručně ukládají do výšky nejvýše 1,5 m a při mechanizovaném skladování, jsou-li na paletách, do výšky nejvýše 3 m. Nejsou-li okraje hromad zajištěny například opěrami nebo stěnami, musí být pytle uloženy v bezpečném sklonu a vazbě tak, aby nemohlo dojít k jejich sesuvu.
- 10.** Tekutý materiál musí být skladován v uzavřených nádobách tak, aby otvor pro plnění popřípadě vyprazdňování byl nahoře. Otevřené nádrže musí být zajištěny proti pádu fyzických osob do nich. Sudy, barely a podobné nádoby, jsou-li skladovány naležato, musí být zajištěny proti rozvalení. Při skladování ve více vrstvách musí být jednotlivé vrstvy mezi sebou proloženy podklady, pokud sudy, barely a podobné nádoby nejsou uloženy v konstrukcích zajišťujících jejich stabilitu.
- 11.** Tabulové sklo musí být skladováno nastojato v rámech s měkkými podložkami a zajištěno proti sklopení.
- 12.** Nebezpečné chemické látky a chemické směsi musí být skladovány v obalech s označením druhu a způsobu skladování, který určuje výrobce, a označeny v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů²³⁾.
- 13.** Plechovky a jiné oblé předměty smějí být při ručním ukládání stavěny nejvýše do výšky 2 m při zajištění jejich stability. Trubky, kulatina a předměty podobného tvaru musí být zajištěny proti rozvalení.
- 14.** Prvky a dílce pravidelných tvarů mohou být při mechanizovaném ukládání a odběru ukládány nejvýše však do výšky 4 m, pokud výrobce nestanoví jinak a za podmínky, že není překročena únosnost podloží a že je zajištěna bezpečná manipulace s nimi.
- 15.** Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav musí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah tak, že nejsou upínány nebo odepínány ve větší pracovní výšce než 1,5 m. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav ze žebříků lze provádět pouze podle stanoveného technologického postupu.
- 16.** S odpady je nutno nakládat v souladu s požadavky stanovenými zvláštním právním předpisem²⁴⁾. [32]

Opatření

Veškerý materiál bude skladován dle technických listů jednotlivých materiálů. Zejména bude dodržena max. doporučená výška pro skladování materiálu z důvodu nebezpečí pádu. Dále budou dodrženy rozestupy jednotlivého materiálu pro snadnou manipulaci s materiálem dle TP. Materiál bude skladován na zpevněné skladovací ploše nebo v uzamykatelném skladu.

XIII. Svařování a nahřívání živic v tavných nádobách

- 1. Při svařování, včetně natavování izolačních materiálů, a při nahřívání živic v tavných nádobách zhotovitel zajistí dodržení podmínek požární bezpečnosti stanovených zvláštním právním předpisem¹⁰⁾.*
- 2. Svářečské pracoviště, včetně ochranného pásma pod pracovištěm ve výšce stanoveného podle zvláštního právního předpisu²⁹⁾, je nutno zabezpečit proti vstupu nepovolaných fyzických osob a označit bezpečnostními značkami; při svařování elektrickým obloukem na přechodném pracovišti je nutno přijmout opatření k ochraně fyzických osob v jeho okolí před účinky záření oblouku.*
- 3. Nelze-li při pracích ve výšce zajistit svářeči stabilní a bezpečnou polohu jiným způsobem než osobními ochrannými pracovními prostředky proti pádu, musí tyto prostředky být chráněny proti propálení.*
- 4. Zhotovitel zajistí, aby pracovní postup, při němž fyzická osoba provádějící natavování izolačních materiálů postupuje směrem vzad, nebyl použit ve vzdálenosti menší než 1,5 m od volného okraje pracoviště ve výšce³⁰⁾.*
- 5. Opatření k ochraně proti popálení při práci se živicemi stanoví zhotovitel v technologickém postupu.*
- 6. Zhotovitel zajistí, aby svařování neprováděly fyzické osoby, které nejsou odborně způsobilé podle zvláštního právního předpisu³¹⁾, a aby práce spojené s rozehríváním živic neprováděly fyzické osoby, které nejsou seznámeny s technologickým postupem a s návodem na používání příslušného zařízení. [33]*

Opatření

Podrobnými podmínkami pro svařování a nahřívání živic v tavných nádobách se zabývá vyhláška č. 87/2000 Sb., Vyhláška ministerstva vnitra, kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živic v tavných nádobách. Svařování hydroizolačních pásů budou provádět pouze osoby k tomu odborně způsobilé. Osoby vykonávající svařování musí být seznámeny s technologickými postupy. PB láhev bude položena ve stabilizované poloze na nehořlavém podkladu. Při svařování budou na střeše k dispozici dva práškové hasicí přístroje o hmotnosti 5 kg.

2.4 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Další požadavky na způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, a na bezpečný provoz a používání technických zařízení poskytovaných zaměstnancům pro práci ve výškách a nad volnou hloubkou

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
 1. Způsob zajištění a rozměry technických konstrukcí (dále jen „konstrukce“) musejí odpovídat povaze prováděných prací, předpokládanému namáhání a musí umožňovat bezpečný průchod. Výběr vhodných přístupů na pracoviště ve výšce musí odpovídat četnosti použití, požadované výšce místa práce a době jejího trvání. Zvolené řešení musí umožňovat evakuaci v případě hrozícího nebezpečí. Pohyb na pracovních podlahách a dalších plochách ve výšce a přístupy k nim nesmí vytvářet žádná další rizika pádu.
 2. V závislosti na způsobu zajištění a typu konstrukce musí být přijata odpovídající opatření ke snížení rizik spojených s jejím používáním. Volné okraje musí být zajištěny osazením konstrukce ochrany proti pádu vhodně uspořádané, dostatečně vysoké a pevné k zabránění nebo zachycení pádu z výšky. Při použití záchytných konstrukcí je nutno dbát na zamezení úrazů zaměstnanců při jejich zachycení. Konstrukce ochrany proti pádu může být přerušena pouze v místech žebříkových nebo schodišťových přístupů.
 3. Požadavky na uspořádání, montáž, demontáž, zajištění stability a únosnosti, na používání a kontrolu konstrukce jsou obsaženy v průvodní, popřípadě provozní dokumentaci⁷⁾.
 4. Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče (madla) a zarážky u podlahy (ochranné lišty) o výšce minimálně 0,15 m. Je-li výška podlahy nad okolní úrovní větší než 2 m, musí být prostor mezi horní tyčí (madlem) a zarážkou u podlahy zajištěn proti propadnutí osob osazením jedné nebo více středních tyčí, případně jiné vhodné výplně, s ohledem na místní a provozní podmínky. Za dostatečnou se považuje výška horní tyče (madla) nejméně 1,1 m nad podlahou, nestanoví-li zvláštní právní předpisy jinak⁸⁾.

5. *Jestliže provedení určité pracovní operace vyžaduje dočasné odstranění konstrukce ochrany proti pádu, musí být po dobu provádění této operace přijata účinná náhradní bezpečnostní opatření. Práce ve výškách a nad volnou hloubkou nesmí být zahájena, dokud nejsou tato opatření provedena. Bezprostředně po dočasném přerušení nebo ukončení příslušné pracovní operace se odstraněná konstrukce ochrany proti pádu opět osadí. [34]*

Opatření

U objektu bude postaveno pojízdné lešení HAKI s výškou zábradlí 1,1 m. Následně bude jako ochrana proti pádu pracovníků přes volný okraj střešní konstrukce zřízen u varianty „A“ a „B“ s bezpečnostní zachytý systém. U varianty „C“ bude zřízeno zábradlí po obvodu střešní konstrukce do výšky 1,1 m.

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

1. *Materiál, nářadí a pracovní pomůcky musí být uloženy, popřípadě skladovány ve výškách tak, že jsou po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shoení jak během práce, tak po jejím ukončení.*
2. *Pro upevnění nářadí, uložení drobného materiálu (hřebíky, šrouby apod.) musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv.*
3. *Konstrukce pro práce ve výškách nelze přetěžovat; hmotnost materiálu, pomůcek, nářadí, včetně osob, nesmí překročit nosnost konstrukce stanovenou v průvodní dokumentaci. [35]*

Opatření

Materiál, nářadí a pracovní pomůcky budou uloženy na stabilním podkladu v dostatečné vzdálenosti od okraje střechy tak, aby nedošlo k jejich pádu ze střešní konstrukce. Všichni pracovníci budou vybaveni ochrannými přílbami. Nebude překročena maximální dovolená únosnost stavebního výtahu.

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

1. *Prostory, nad kterými se pracuje, a v nichž vzhledem k povaze práce hrozí riziko pádu osob nebo předmětů (dále jen „ohrožený prostor“), je nutné vždy bezpečně zajistit.*
2. *Pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije zejména*
 - a) *vyloučení provozu,*
 - b) *konstrukce ochrany proti pádu osob a předmětů v úrovni místa práce ve výšce nebo pod místem práce ve výšce,*

- c)** ohrazení ohrožených prostorů dvoutyčovým zábradlím o výšce nejméně 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou; pro práce nepřesahující rozsah jedné pracovní směny postačí vymezit ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě zábranou o výšce nejméně 1,1 m, nebo
- d)** dozor ohrožených prostorů k tomu určeným zaměstnancem po celou dobu ohrožení.

3. Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně

- a)** 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m,
b) 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m,
c) 2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m,
d) 1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m.

Šířka ohroženého prostoru se vytyčuje od paty svislice, která prochází vnější hranou volného okraje pracoviště ve výšce.

- 4.** Při práci na plochách se sklonem větším než 25 stupňů od vodorovné roviny se šířka ohroženého prostoru podle bodu 3 zvětšuje o 0,5 m. Obdobně se zvětšuje tato šířka o 1 m na všechny strany od půdorysného profilu vertikálně dopravovaného břemene v místech dopravy materiálu.
- 5.** S ohledem na vyhodnocení rizika při práci na vysokých objektech, například na komínech, stožárech, věžích, je ohroženým prostorem pás o šířce stanovené v bodě 3 kolem celého obvodu paty objektu.
- 6.** Práce nad sebou lze provádět pouze výjimečně, nelze-li zajistit provedení prací jinak. Technologický postup musí obsahovat způsob zajištění bezpečnosti zaměstnanců na níže položeném pracovišti. [36]

Opatření

U řešeného objektu bude vzhledem výšce budovy dodržena šířka ohroženého prostoru 2 m. V tomto prostoru bude zcela vyloučen provoz. Z důvodu dodržení tohoto prostoru bude řešen dočasný zábor na ulici Chodská, viz výkres zařízení staveniště.

VI. Práce na střeše

1. Zaměstnanec vykonávající práci na střeše je nutné chránit proti

- a)** pádu ze střešních pláštů na volných okrajích,
b) sklouznutí z plochy střechy při jejím sklonu nad 25 stupňů,
c) propadnutí střešní konstrukcí.

2. *Ochranu proti pádu ze střechy nejen po obvodu, ale i do světlíků, technologických a jiných otvorů, zaměstnavatel zajistí použitím ochranné, případně zachytné konstrukce nebo použitím osobních ochranných pracovních prostředků proti pádu.*
3. *Zajištění proti sklouznutí zaměstnavatel zajistí použitím žebříků upevněných v místě práce a potřebných komunikací, případně použitím ochranné konstrukce nebo osobních ochranných pracovních prostředků proti pádu. U střech se sklonem nad 45 stupňů od vodorovné roviny je nutno použít vedle žebříků ještě osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu.*
4. *Zajištění proti propadnutí se provádí na všech střešních pláštích, kde je půdorysná vzdálenost mezi latěmi nebo jinými nosnými prvky střešní konstrukce větší než 0,25 m a kde není zaručeno, že jednotlivé střešní prvky jsou bezpečné proti prolomení zatížením osobami včetně nářadí, pracovních pomůcek a materiálu, případně není toto zatížení vhodně rozloženo pomocnou konstrukcí (pracovní nebo přístupová podlaha apod.).*
5. *Stavba a oprava komínů ze střechy se sklonem nad 10 stupňů se provádí z bezpečné pracovní plochy o šířce nejméně 0,6 m. [37]*

Opatření

U objektu bude postaveno pojízdné lešení HAKI s výškou zábradlí 1,1 m. Následně bude jako ochrana proti pádu pracovníků přes volný okraj střešní konstrukce zřízen u varianty „A“ a „B“ s bezpečnostní zachytý systém. U varianty „C“ bude zřízeno zábradlí po obvodu střešní konstrukce do výšky 1,1 m.

VII. Shazování předmětů a materiálu

1. *Shazovat předměty a materiál na níže položená místa nebo plochy lze jen za předpokladu, že*
 - a)** *místo dopadu je zabezpečeno proti vstupu osob (ohrazením, vyloučením provozu, střežením apod.) a jeho okolí je chráněno proti případnému odrazu nebo rozstříku shozeného předmětu nebo materiálu,*
 - b)** *materiál je shazován uzavřeným shozem až do místa uložení,*
 - c)** *je provedeno opatření, zamezující nadměrné prašnosti, hluchosti, popřípadě vzniku jiných nežádoucích účinků. [38]*

Opatření

Materiál bude ze střechy přepravován pomocí stavebního výtahu. Materiál nebude shazován ze střechy z důvodu nebezpečí zranění osob.

IX. Přerušení práce ve výškách

Při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinen zajistit přerušení prací. Za nepříznivou povětrnostní situaci, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí, se při pracích ve výškách považuje:

- a)** bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,
- b)** čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m.s^{-1} (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m.s^{-1} (síla větru 6 stupňů Bf) ,
- c)** dohlednost v místě práce menší než 30 m,
- d)** teplota prostředí během provádění prací nižší než $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$. [39]

Opatření

Stavební práce na střešní konstrukci budou přerušeny, jestliže se vyskytnou nepříznivé klimatické podmínky, které by mohly zapříčinit ohrožení pracovníků. Za nepříznivé klimatické podmínky se považuje viditelnost menší než 30 m, teplota vzduchu nižší než $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$, rychlost větru nad 8 m/s při práci se zavěšenými břemeny nebo nad 11 m/s v případě ostatních prací. Práce budou přerušeny po dobu, dokud se tyto podmínky nezlepší. O přerušení prací rozhoduje stavbyvedoucí.

XI. Školení zaměstnanců

Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m, kdy zaměstnanci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah, kdy pracují na pohyblivých pracovních plošinách, na žebřících ve výšce nad 5 m a o používání osobních ochranných pracovních prostředků. Při montáži a demontáži lešení postupuje zaměstnavatel podle části VII. bodu 7 věty druhé. [40]

Opatření

Před započatím prací provede stavbyvedoucí proškolení pracovníků o BOZP, zejména o práci ve výškách. Všichni pracovníci musí stvrdit podpisem účast tohoto školení.

2.5 Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.

Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků.

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 495/2001 Sb.

Jednotlivými ochrannými prostředky jsou zejména:

Pro ochranu hlavy:

- a)** ochranné přilby (používané např. v dolech, ve stavebnictví, lesnictví, zemědělství a průmyslu),
- b)** ochrany proti skalpování (čepice, barety, sítky na vlasy - se štítkem nebo bez štítku, apod.),
- c)** ochranné pokrývky hlavy (barety, čepice, nepromokavé klobouky apod., vyrobené z textilie, impregnované textilie aj.).

Pro ochranu sluchu:

- a)** zátkové chrániče sluchu a podobné prostředky,
- b)** mušlové chrániče sluchu,
- c)** akustické přilby (tzv. protihlukové přilby),
- d)** mušlové chrániče sluchu, které lze připojit k ochranným přilbám,
- e)** chrániče sluchu s přijímačem a nízkofrekvenční indukční smyčkou,
- f)** ochrana sluchu s interkomem.

Pro ochranu očí a obličeje:

- a)** ochranné brýle,
- b)** ochranné brýle proti záření rentgenovému, laserovému, ultrafialovému, infračervenému, viditelnému (proti oslnění),
- c)** ochranné obličejové štíty,
- d)** svářečské kukly a štíty (štíty s držadlem, kukly s upínacím náhlavním páskem nebo kukly, které lze připevnit na ochranné přilby).

Pro ochranu dýchacích orgánů:

- a)** masky a polomasky s filtry proti částicím, parám, plynům a proti radioaktivnímu prachu s vhodnou lícnicovou částí,
- b)** izolační dýchací přístroje s přívodem vzduchu,
- c)** prostředky na ochranu dýchacích orgánů včetně snímatelné svářečské kukly,
- d)** potápěčské dýchací přístroje a vybavení.

Pro ochranu rukou a paží:

a) rukavice na ochranu před:

- mechanickým poškozením (proti bodnutí, proříznutí, vibracím apod.),
- chemickými látkami a biologickými činiteli,
- elektřinou, žářem a nízkými teplotami,
- ionizujícím zářením,

- b)** *palcové rukavice,*
- c)** *ochranné prsty,*
- d)** *ochranné rukávy,*
- e)** *ochranné nátepníky pro těžkou práci,*
- f)** *dlaňovnice,*
- g)** *ochranné rukavice pro práce ve vlhkém, mokřém nebo znečišťujícím prostředí.*

Pro ochranu nohou:

- a)** *obuv polobotková, kotníčková, poloholeňová, holeňová a vysoká, zejména do vlhkého prostředí,*
- b)** *obuv s ochrannou a bezpečnostní tužinkou,*
- c)** *obuv, kterou lze rychle vyzout,*
- d)** *obuv a přezůvková obuv s podešví odolnou proti žáru,*
- e)** *obuv, vysoká obuv, přezůvková obuv s protiskluznou podešví,*
- f)** *obuv, vysoká obuv, přezůvková obuv odolná proti vibracím,*
- g)** *obuv, vysoká obuv, přezůvková obuv antistatická,*
- h)** *obuv, vysoká obuv, přezůvková obuv tepelně izolační,*
- i)** *ochranná obuv pro obsluhu přenosných řetězových pil,*
- j)** *dřeváky,*
- k)** *ochrana proti pořezání,*
- l)** *chrániče kolen,*
- m)** *snímatelné chrániče nártu,*
- n)** *kamaše,*
- o)** *vyměnitelné podešve (odolné proti žáru, propíchnutí nebo potu),*
- p)** *snímatelné hroty pro chůzi na ledu a sněhu nebo na kluzkých podlahovinách.*

Pro ochranu trupu a břicha:

- a)** *ochranné vesty, kabáty a zástěry pro ochranu před strojním zařízením a před ručním náradím (bodnutí, pořezání, rozstříknutí roztaveného kovu apod.),*
- b)** *ochranné vesty, kabáty a zástěry na ochranu před chemickými a biologickými látkami,*
- c)** *vyhřívané vesty,*
- d)** *záchranné plovací vesty,*
- e)** *zástěry na ochranu před rentgenovým zářením,*
- f)** *bederní pásy, protektory.*

Pro ochranu celého těla

Prostředky pro prevenci pádů:

- a)** *úplná výstroj pro prevenci pádů včetně veškerých doplňků,*
- b)** *brzdné zařízení pohlcující kinetickou energii včetně veškerých nezbytných doplňků,*
- c)** *prostředky pro polohování těla.*

Ochranné oděvy:

- a) ochranné pracovní oděvy (dvojdílné, kombinézy),*
- b) oděvy poskytující ochranu před strojním zařízením a ručním nářadím (proti bodnutí, pořezání apod.),*
- c) oděvy na ochranu před chemickými látkami a biologickými činiteli,*
- d) oděvy chránící před rozstříkem roztaveného kovu nebo před infračerveným zářením,*
- e) oděvy odolné proti žáru a ohni,*
- f) oděvy proti chladu a vodě (nepromokavé),*
- g) oděvy na ochranu před ionizujícím zářením, h) oděvy prachotěsné,*
- i) oděvy plynotěsné,*
- j) oděvy a doplňky s vysokou viditelností z retroreflexních a fluorescenčních materiálů (pásky na rukávy, rukavice apod.). [41]*

Opatření

Všichni pracovníci budou vybaveni osobními ochrannými pracovními pomůckami, tzn. ochrannou helmou, reflexní vestou, pevnou pracovní obuví, případně rukavicemi a výstrojí pro prevenci proti pádu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

12. SOUHRNNÉ POSOUZENÍ ŘEŠENÝCH ALTERNATIV

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tereza Voráčová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Barbora Nečasová

BRNO 2017

Obsah

1	Skladby jednotlivých variant	173
1.1	Varianta „A“	173
1.2	Varianta „B“	173
1.3	Varianta „C“	174
2	Posouzení z hlediska časového	174
3	Posouzení z hlediska finančního	175
4	Závěr	175

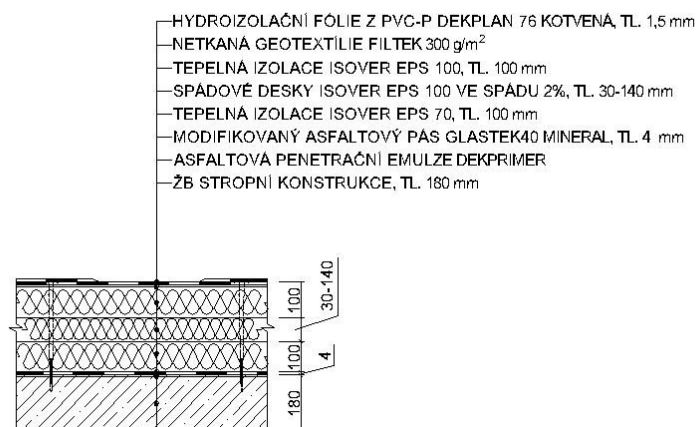
Na závěr své bakalářské práce jsem se rozhodla dané varianty zastřešení posoudit z hlediska časového a finančního.

1 Skladby jednotlivých variant

1.1 Varianta „A“

Skladba je znázorněna na obrázku 1.

VARIANTA „A“

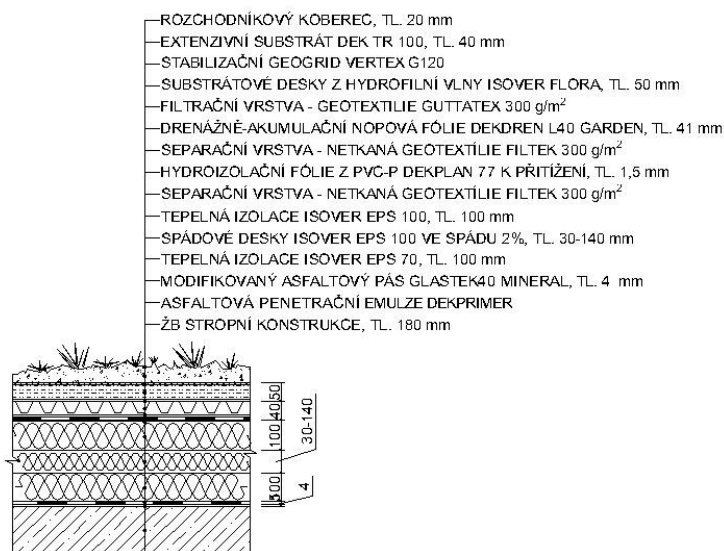


Obrázek 55 - Skladba varianty „A“

1.2 Varianta „B“

Skladba je znázorněna na obrázku 2.

VARIANTA „B“

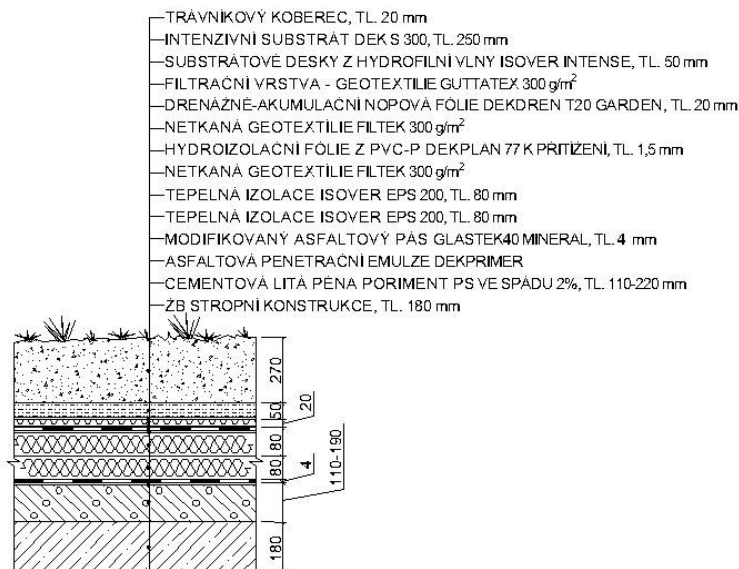


Obrázek 56 - Skladba varianty „B“

1.3 Varianta „C“

Skladba je znázorněna na obrázku 3.

VARIANTA „C“



Obrázek 57 - Skladba varianty „C“

2 Posouzení z hlediska časového

Podkladem pro toto posouzení jsou vypracované časové plány, viz přílohy P13, P14, P15. Do celkové doby výstavby zastřešení pro toto posouzení nejsou započítány víkendy a přesuny hmot. Vycházím z předpokladu 8 hodinové směny.

Označení varianty	A	B	C
Doba trvání [dny]	34	37	50

Tabulka 60 - Doba trvání výstavby

Z tabulky 60 je patrné, že z hlediska časového je nejvýhodnější varianta „A“, tj. klasická jednoplášťová plochá střecha. Pouze o tři dny déle trvá provedení varianty „B“, tj. jednoplášťová plochá střecha s extenzivní vegetační vrstvou. Samotná realizace vegetační vrstvy u varianty „B“ trvá 13 dní. Nepatrný časový rozdíl mezi variantou „A“ a „B“ způsobuje zejména pokládka hydroizolační vrstvy, kdy u varianty „B“ není tato hydroizolační fólie kotvena, proto je pokládka jednoznačně rychlejší oproti kotvené hydroizolační fólii u varianty „A“. Varianta „C“, tj. jednoplášťová plochá střecha s intenzivní vegetační vrstvou, je z hlediska časového nejméně výhodná. Časový rozdíl oproti variantě „A“ a „B“ je cca 2 týdny, což zapříčiňuje zejména rozdílný typ spádové vrstvy, dále nutnost zhotovení zábradlí u varianty „C“ a nepatrný vliv má také větší množství potřebného materiálu pro vegetační vrstvu.

U varianty „C“ je spádová vrstva vytvořena pomocí cementové lité pěny Poriment, naopak u varianty „A“ a „B“ je tato vrstva vytvořena pomocí spádových klínů. Pokládka cementové lité pěny Poriment je velmi rychlá, avšak z důvodu nutné montáže bednění a nutného dodržení technologické přestávky cca 5 dnů je doba trvání tohoto řešení spádové vrstvy delší.

3 Posouzení z hlediska finančního

Podkladem pro toto posouzení jsou zpracované položkové rozpočty, viz příloha P11.

Označení varianty	A	B	C
Cena bez DPH [Kč]	1 073 365,96	1 323 617,51	1 402 343,65
Cena vč. DPH [Kč]	1 298 772,81	1 601 577,19	1 696 835,82

Tabulka 61 - Ceny jednotlivých variant

Z hlediska finančního je nejvýhodnější také varianta „A“, což je způsobeno zejména jednoduchostí dané skladby a absencí vegetační vrstvy. Při vyhodnocování je nutné brát ohled také na to, že vegetační vrstva není uvažována v celé ploše střešní konstrukce. Jestliže by byla vegetační vrstva v celé ploše, výsledná cena by pak byla ještě vyšší. Nejméně výhodná vychází varianta „C“ zejména z důvodu potřeby většího množství materiálů pro vegetační souvrství a také z důvodu nutnosti zřízení ochranného zábradlí.

4 Závěr

Z výše uvedených hledisek lze považovat za nejvýhodnější variantu „A“. Jako méně výhodná z daného hodnocení vzešla varianta „B“ a jako nejméně výhodná varianta „C“.

Při výběru nejvhodnější varianty je však nutné brát v úvahu i jiná hlediska, než jsou výše uvedená, tzn. hledisko časové a finanční. Velmi důležitou roli při výběru vhodného řešení hraje také energetické hledisko. Z tohoto hlediska je výhodnější spádová vrstva vytvořena pomocí klínů z tepelné izolace. Dále také výběr ovlivňuje, zda zamýšlí stavebník plochou střechu jako plně pochozí. V tomto ohledu by byla vhodná varianta „C“.

Já bych se přiklonila k variantě „A“, tedy klasické ploché střeše, nejen z důvodu již zmiňovaných výhod (finance, čas), ale také z důvodu jednodušších oprav případných vad a také jednodušší realizace. Varianta „A“ také nejméně zatěžuje nosnou konstrukci. Pokud bych však měla vybírat mezi variantami vegetačních střech, tj. varianta „B“ a „C“, pak bych zvolila variantu „C“, která je sice náročnější na údržbu, ale umožňuje využití střešní konstrukce jako zahrady, dovoluje-li to dostatečná únosnost konstrukce.

ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo zpracovat podklady potřebné k realizaci zastřešení bytového domu a vzájemně porovnat jednotlivé varianty zastřešení. Navrhla jsem tři variantní řešení jednoplášťových plochých střech, z nichž dvě byly vegetační. Práce byla vypracována dle zapůjčené projektové dokumentace.

Díky zvýšenému zájmu o danou problematiku jsem se dozvěděla mnoho nových poznatků zejména ohledně řešené etapy zastřešení, ale i realizace stavby jako celku a náročnosti organizace výstavby. Zjistila jsem, jak je důležitá návaznost jednotlivých činností a zlepšila jsem si znalosti v oblasti stavebních strojů. Naučila jsem se používat program pro vytváření položkových rozpočtů BUILDpowerS a program pro zpracování harmonogramů Contec.

Tato bakalářská práce pro mě byla velkým přínosem ve zdokonalení a získání nových znalostí ohledně realizace stavby.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] www.google.cz/maps
- [2] www.mapy.cz
- [3] www.nahlizenidokn.cuzk.cz
- [4] www.gis.brno.cz/portal
- [5] www.dek.cz
- [6] www.konstrukce.cz
- [7] www.toitoiploty.cz
- [8] www.toitoi.cz
- [9] www.puruplast.cz
- [10] www.stavebniklub.cz
- [11] www.idealni-bydleni.cz
- [12] www.ktech.cz
- [13] www.haki.cz
- [14] www.klimex.cz
- [15] www.liebherr.com
- [16] www.vytahy-stavebni.cz
- [17] www.mercanta.cz
- [18] www.mevatrade.cz
- [19] www.tatra.cz
- [20] www.palfinger.com
- [21] www.tbgprazskemalty.cz
- [22] www.ajprodukty.cz
- [23] Zákon č. 262/2006 Sb.: Zákon zákoník práce, § 101; § 102
- [24] Zákon č. 262/2006 Sb.: Zákon zákoník práce, § 105
- [25] Zákon č. 309/2006 Sb.: Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, § 2; § 3; § 4, § 5, § 6
- [26] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, Příloha č. 1, I. Požadavky na zajištění staveniště
- [27] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, Příloha č. 1, II. Zařízení pro rozvod energie
- [28] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, Příloha č. 1, Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi
- [29] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, Příloha č. 2, I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- [30] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, Příloha č. 2, XIII. Stavební výtahy

- [31] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, Příloha č. 2 XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- [32] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, Příloha č. 3, I. Skladování a manipulace s materiálem
- [33] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, Příloha č. 3, XIII. Svařování a nahřívání živců v tavných nádobách
- [34] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.: Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, Příloha č. 1, I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
- [35] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.: Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, Příloha č. 1, IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
- [36] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.: Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, Příloha č. 1, V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
- [37] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.: Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, Příloha č. 1, VI. Práce na střeše
- [38] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.: Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, Příloha č. 1, VII. Shazování předmětů a materiálu
- [39] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.: Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, Příloha č. 1, IX. Přerušení práce ve výškách
- [40] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.: Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, Příloha č. 1, XI. Školení zaměstnanců
- [41] Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků, Příloha č. 2

Další použité zdroje

Normy:

- ČSN 73 1901 - Navrhování střech – Základní ustanovení; březen 2011
- ČSN 13670 - Provádění betonových konstrukcí; červenec 2010
- ČSN EN ISO 9712 - Nedestruktivní zkoušení – Kvalifikace a certifikace pracovníků NDT; březen 2013
- ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb – Základní ustanovení; prosinec 2000
- ČSN EN 1848-1 - Hydroizolační pásy a fólie – Stanovení délky, šířky a přímosti – Část 1: Asfaltové pásy pro hydroizolaci střech; prosinec 2000
- ČSN EN 13969 - Hydroizolační pásy a fólie – Asfaltové pásy do izolace proti vlhkosti a asfaltové pásy do izolace proti tlakové vodě – Definice a charakteristiky; červen 2005
- ČSN EN 1848-2 - Hydroizolační pásy a fólie – Stanovení délky, šířky a přímosti – Část 2: Plastové a pryžové pásy a fólie pro hydroizolaci střech; listopad 2001
- ČSN EN 1593 - Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení těsnosti – Bulinková metoda

Zákony, nařízení vlády a právní předpisy:

- Zákon č. 183/2006 Sb. - Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon); leden 2007
- Zákon č. 350/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a některé související zákony; březen 2013
- Vyhláška č. 62/2013 Sb. - Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb; březen 2013
- Vyhláška č. 93/2016 Sb., Katalog odpadů; duben 2016
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Internetové stránky

- www.zakonyprolidi.cz
- www.isover.cz

Literatura

- Vegetační střechy a střešní zahrady – Skladby a detaily (konstrukční a materiálové řešení); únor 2009
- KUTNAR – Ploché střechy Skladby a detaily – konstrukční, technické a materiálové řešení; červen 2014
- Technologie staveb II – přednášky
- Stavební stroje BW056 – přednášky
- ŠLANHOF, J.: BW52 – Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno 2008
- Isover – Vegetační střechy; prosinec 2016

Software

- Contec
- AutoCAD 2016 – studentská verze
- BUILDpowerS

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

OBRÁZKY

Obrázek 1- Městská část Brno – Královo pole	15
Obrázek 2- Vyznačení místa stavby.....	15
Obrázek 3 - Stávající stav objektu	16
Obrázek 4 - Vyznačení pozemků investora a zamýšlené stavby.....	21
Obrázek 5 - Vyznačení pozemků, na kterých se nachází napojený objekt	21
Obrázek 6 - Výřez z územního plánu	24
Obrázek 7 - Trasa vedoucí ze stavebnin na staveniště	40
Obrázek 8 - Trasa vedoucí ze zahradnictví na staveniště	40
Obrázek 9 - Trasa A vedoucí z betonárny na staveniště	41
Obrázek 10 - Trasa B vedoucí z betonárny na staveniště	42
Obrázek 11 - Trasa C vedoucí z betonárny na staveniště	42
Obrázek 12 - Trasa vedoucí z půjčovny na staveniště	43
Obrázek 13 - Okapnice	55
Obrázek 14 - Koutová lišta.....	55
Obrázek 15 - Rohová lišta	55
Obrázek 16 - Pásek z poplastovaného plechu.....	56
Obrázek 17 - Schéma oddělení izolace z pěnového polystyrenu od PVC-P fólie	62
Obrázek 18 - Práce s ručním přístrojem ke svařování horkým vzduchem a válečkem	63
Obrázek 19 - Vytažení hydroizolace na svislé stěny	63
Obrázek 20 - Řešení hydroizolace v koutu a na rohu.....	64
Obrázek 21 - Postup ukončení fólie na profilu spojovacího plechu.....	64
Obrázek 22 - Opracování prostupu – použití manžety a ocelového pásku.....	65
Obrázek 23 - Schéma kotvení zábradlí do atiky	99
Obrázek 24 - Vyznačení staveniště (červeně).....	111
Obrázek 25 - Mobilní oplocení neprůhledné City	112
Obrázek 26 - Zatravnovací dílec Puruplast	113
Obrázek 27 - Přístřešek HAKI	113
Obrázek 28 - Návrh skladovací plochy.....	114
Obrázek 29 - Skladový kontejner.....	115
Obrázek 30 - Kontejner na stavební odpad	115
Obrázek 31 - Plastový kontejner [12].....	115
Obrázek 32 - Kancelářská buňka BK1	119
Obrázek 33 - Šatna a koupelna + WC	120
Obrázek 34 - Rozměry jeřábu Liebherr LTM 1030-2.1	124
Obrázek 35 - Tabulka zatížitelnosti Liebherr LTM 1030-2.1	125
Obrázek 36 - Rozměry jeřábu Liebherr LTM 1040-2.1	126
Obrázek 37 - Tabulka zatížitelnosti Liebherr LTM 1040-2.1	127
Obrázek 38 - Rozměry jeřábu Liebherr LTM 1050-3.1	128
Obrázek 39 - Tabulka zatížitelnosti Liebherr LTM 1050-3.1	129
Obrázek 40 - Autojeřáb Liebherr LTM 1040-2.1	130

Obrázek 41 - Stavební výtah	131
Obrázek 42 - Valník s hydraulickou rukou	132
Obrázek 43 - Rozměry vozidla	132
Obrázek 44 - Hydraulická ruka	132
Obrázek 45 - Autodomíchávač	133
Obrázek 46 - Čerpadlo Aeronicer II	133
Obrázek 47 - Příklepová vrtačka	134
Obrázek 48 - Horkovzdušný svařovací automat	135
Obrázek 49 - Ruční přístroj ke svařování horkým vzduchem	135
Obrázek 50 - Hořák PB	136
Obrázek 51 - Vozík na PB láhve	136
Obrázek 52 - Míchadlo	137
Obrázek 53 - Kotoučová pila	138
Obrázek 54 - Paletový vozík	138
Obrázek 55 - Skladba varianty „A“	173
Obrázek 56 - Skladba varianty „B“	173
Obrázek 57 - Skladba varianty „C“	174

TABULKY

Tabulka 1 - Potřebné množství asfaltové penetrační emulze	51
Tabulka 2 - Potřebné množství asfaltových pásů	51
Tabulka 3 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 70F	52
Tabulka 4 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 70 tl. 30 mm	52
Tabulka 5 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 70 tl. 100 mm	52
Tabulka 6 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 20 mm	53
Tabulka 7 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 30 mm	53
Tabulka 8 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 60 mm	53
Tabulka 9 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 100 mm	53
Tabulka 10 - Potřebné množství geotextilie	54
Tabulka 11 - Potřebné množství hydroizolační fólie PVC-P	54
Tabulka 12 - Složení pracovní čtyř	65
Tabulka 13 - Technická data stavebního výtahu	66
Tabulka 14 - Technická data valníku s hydraulickou rukou	67
Tabulka 15 - Odpady	69
Tabulka 16 - Potřebné množství asfaltové penetrační emulze	79
Tabulka 17 - Potřebné množství asfaltových pásů	79
Tabulka 18 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 70F	80
Tabulka 19 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 70 tl. 30 mm	80
Tabulka 20 - Potřebné množství tepelné izolace EPS 70 tl. 100 mm	80
Tabulka 21 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 20 mm	81
Tabulka 22 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 30 mm	81
Tabulka 23 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 60 mm	81
Tabulka 24 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 100 tl. 100 mm	81
Tabulka 25 - Potřebné množství geotextilie	82
Tabulka 26 - Potřebné množství hydroizolační fólie PVC-P	83

Tabulka 27 - Potřebné množství nopové fólie	84
Tabulka 28 - Potřebné množství geotextilie.....	84
Tabulka 29 - Potřebné množství substrátových desek	84
Tabulka 30 - Potřebné množství geogridu	85
Tabulka 31 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 200 tl. 80 mm.....	93
Tabulka 32 - Potřebné množství tepelné izolace Isover EPS 200 tl. 20 mm.....	93
Tabulka 33 - Potřebné množství geotextilie.....	93
Tabulka 34 - Potřebné množství nopové fólie	94
Tabulka 35 - Potřebné množství geotextilie.....	94
Tabulka 36 - Potřebné množství substrátových desek	95
Tabulka 37 - Složení pracovní čety	104
Tabulka 38 - Technická data autojeřábu	105
Tabulka 39 - Technická data stavebního výtahu	105
Tabulka 40 - Technická data valníku s hydraulickou rukou.....	105
Tabulka 41 - Technická data autodomíchávače	106
Tabulka 42 - Odpady	107
Tabulka 43 - Příkon pro stavební stroje a mechanismy	116
Tabulka 44 - Příkon pro stavební buňky	116
Tabulka 45 - Potřebné množství vody	117
Tabulka 46 - Dimenze potrubí.....	118
Tabulka 47 - Koeficienty nerovnoměrnosti [5]	118
Tabulka 48 - Technická data autojeřábu	130
Tabulka 49 - Technická data stavebního výtahu	130
Tabulka 50 - Technická data valníku s hydraulickou rukou.....	131
Tabulka 51 - Technická data autodomíchávače	133
Tabulka 52 - Technická data příklepové vrtačky.....	134
Tabulka 53 - Technická data horkovzdušného svářečního automatu.....	134
Tabulka 54 - Technická data ručního přístroje ke svařování horkým vzduchem ...	135
Tabulka 55 - Technická data PB hořáku	136
Tabulka 56 - Technická data vozíku na PB láhev.....	136
Tabulka 57 - Technická data ručního míchadla	137
Tabulka 58 - Technická data kotoučové pily	137
Tabulka 59 - Technická data paletového vozíku.....	138
Tabulka 60 - Doba trvání výstavby	174
Tabulka 61 - Ceny jednotlivých variant.....	175

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

NP	Nadzemní podlaží
S	Suterén
ČSN	Česká státní norma
EN	Evropská norma
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
č.	Číslo
tj.	To je
tzn.	To znamená
KZP	Kontrolní a zkušební plán
a.s.	Akciová společnost
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
tl.	tloušťka
max.	maximálně
min.	minimálně
NN	nízké napětí
obr.	Obrázek
SO	Stavební objekt
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
Sb.	Sbírka
vyhl.	vyhláška
BP	Bakalářská práce

SEZNAM PŘÍLOH

P1 – SITUACE
P2 – ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ
P3 – SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ DOPRAVNÍCH TRAS
P4 – SCHÉMA – SKLADBY STŘEŠNÍHO SOUVRSTVÍ
P5 – SCHÉMA – ATIKA
P6 – SCHÉMA – STŘEŠNÍ VPUŠŤ
P7 – PŮDORYS STŘECHY VARIANTY „A“
P8 – PŮDORYS STŘECHY VARIANTY „B“
P9 – PŮDORYS STŘECHY VARIANTY „C“
P10 – KLADEČSKÝ PLÁN
P11 – POLOŽKOVÉ ROZPOČTY
P12 – KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁNY
P13 – HARMONOGRAM „A“
P14 – HARMONOGRAM „B“
P15 – HARMONOGRAM „C“